INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 2 Srl
Via del Bosco Rinnovato, 6
20057 Assago (Milano)

Valutazione Previsionale di Impatto Acustico
Valutazione di impatto ambientale ai sensi del Titolo III, D.Lgs 152/2006

Documento: Valutazione previsionale di impatto acustico

Data
21/11/2025

Il Tecnico

Ing. Emanuele Siciliano
(Tecnico Competente in Acustica Ambie

Emanuele
Maria Siciliano
20.11.2025
16:23:42
GMT+01:00

Il documento è stato elaborato da:

Ing. Emanuele Siciliano *iscritto all'Ordine degli ingegneri della provincia di Milano al n. A34452, Tecnico Competente in Acustica Ambientale riconosciuto con Decreto del Presidente della Giunta Regione Lombardia n° 8355 del 27.09.2012 (allegato n.1 in copia alla presente).*

SOMMARIO

1. GENERALITÀ 5
2. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE 5
2.1. Legge ordinaria n. 447 del 26 ottobre 1995 5
2.2. D.P.C.M. del 14 novembre 1997 5
2.3. Decreto Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998 9
2.4. Decreti Legislativi n. 41-42 del 17 Febbraio 2017 11
2.5. Linee Guida per le procedure di valutazione ambientale dei Data Center 11
3. QUADRO NORMATIVO REGIONALE 12
3.1. Legge regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001 12
3.2. D.G.R Lombardia n. VII/8313 dell'8 marzo 2002 12
3.3. D.G.R Lombardia n. X/1217 del 10 Gennaio 2014 13
4. ESCLUSIONI 13
5. METODOLOGIA DI LAVORO 13
6. INQUADRAMENTO/DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE 14
6.1. Recettori sensibili 14
7. LIMITI PREVISTI DA NORMATIVA 15
7.1. Classificazione Acustica Comunale 15
7.1.1 Valori Limite Assoluti 18
7.1.2 Valori Limite Differenziali 18
8. CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM: CRITERI, MODALITÀ E PUNTI DI MISURA 19
8.1. Strumentazione di misura 19
8.2. Condizioni meteo durante le misurazioni 19
8.3. Modalità di svolgimento delle misure 19
9. SCHEDE DI RESTITUZIONE GRAFICA 21
9.1. Risultati di misura 22
10. IDENTIFICAZIONE/ANALISI DELLE SORGENTI DI RUMORE E DEGLI INTERVENTI MITIGATIVI 23
10.1. Impianti meccanici 30
10.2 Riepilogo Interventi Mitigativi 36
11. METODO DI CALCOLO 39
11.1. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione 39
11.2. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Emissione 39

11.3. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti Differenziali 40
12. SVILUPPO DEL MODELLO 40
12.1. Modellazione sorgenti: impianti 40
12.2. Modellazione recettori 41
12.3. Scenari di progetto 42
13. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI 42
14. VERIFICA DELLA PRESENZA DELLE COMPONENTI TONALI E IMPULSIVE 43
15. VERIFICA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO DELL'ATTIVITÀ DI CANTIERE 45
14. PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO 47
15. ELENCO ALLEGATI 52

1. GENERALITÀ

Il presente documento **Valutazione previsionale di impatto acustico** è parte integrante del pacchetto per la VIA – Valutazione di impatto ambientale relativa ai Data Center Campus MIL01 (MIL01A, MIL01B, MIL01C e FLOYD), MIL02, MIL03, MIL07, MIL08A e MIL08B con sede a Siziano.

Più nel dettaglio, i campus relativi a MIL01, MIL02 e MIL03 sono già stati realizzati e sono attivi, mentre MIL07, MIL08A e MIL08B sono oggetto di nuova costruzione e quindi ad oggi non presenti.

Tale progetto è stato redatto da **LOMBARDINI22** S.p.a. Via Lombardini, 22 Milano.

2. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE

Le normative tecniche di riferimento attualmente vigenti ed utilizzate per l'esecuzione della presente valutazione acustica vengono sinteticamente riportate di seguito:

2.1. Legge ordinaria n. 447 del 26 ottobre 1995

La Legge ordinaria del Parlamento n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" pubblicata sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 30 ottobre 1995, stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, demandando a successivi decreti di attuazione le specifiche discipline atte a renderne concrete le intenzioni.
La legge statale ha in parte ripreso dal D.P.C.M. del 1° marzo 1991 alcuni concetti base quali la zonizzazione acustica del territorio comunale, i piani comunali di risanamento, il piano regionale (triennale) di priorità d'intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico - basato sulle proposte comunali - ed i piani di risanamento delle imprese.

2.2. D.P.C.M. del 14 novembre 1997

In applicazione della Legge 447/1995 è stato emanato il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997.

Il Decreto riprende la classificazione del territorio in 6 zone già vista nel D.P.C.M. del 1° marzo 1991 di seguito esposta:

Classe I	**Aree particolarmente protette:** Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	**Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	**Aree di tipo misto** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	**Aree di intensa attività umana** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	**Aree prevalentemente industriali** Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI	**Aree esclusivamente industriali** Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2 - Classificazione territoriale secondo DPCM 14 novembre 1997

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 definisce i valori limite di emissione, assoluti di immissione, differenziali di immissione, di attenzione e di qualità.

- I "*valori limite di emissione*" si riferiscono al livello generato dai contributi delle singole sorgenti fisse che propagano i propri effetti in una determinata area circostante alla sorgente stessa.

  In questo caso i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in "corrispondenza" degli spazi utilizzati da persone e comunità.

- I "*valori limite assoluti di immissione*" - definiti più semplicemente valori limite di immissione - si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti (che propagano i loro effetti in una determinata area). Essi coincidono con i limiti già fissati dal D.P.C.M. del 1° marzo 1991 e sono differenziati all'interno di fasce di pertinenza[1] per traffico veicolare, ferroviario, marittimo, aereo ed autodromi.

- I "*valori limite differenziali di immissione*" si riferiscono alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo; tali limiti non si applicano in zone esclusivamente industriali (Classe VI) ed in caso di rumore trascurabile[2] e risultano essere pari a 5 dB per il periodo diurno e pari a 3 dB per il periodo notturno.

- I "*valori limite di attenzione*" si riferiscono al valore di immissione il cui superamento impone l'adozione di interventi di mitigazione acustica.

- I "v*alori di qualità*" sono, infine, i valori che è necessario conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela della salute e dell'ambiente.

Vengono di seguito esposte, a titolo riepilogativo, le tabelle relative ai "valori limite di emissione", ai "valori limite di immissione" ed ai valori che rappresentano il "limite di qualità", in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio.

---

[1] Definite da appositi Decreti Attuativi.

[2] Il rumore può essere considerato "trascurabile" quanto si presentino le seguenti condizioni:

- a finestre aperte il Leq sia inferiore a 50 dB(A) durante il giorno e inferiore a 40 dB(A) durante la notte;
- a finestre chiuse il Leq sia inferiore a 35 dB(A) durante il giorno e inferiore a 25 dB(A) durante la notte.

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3 - Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4 - Valori limite di immissione - Leq in dB(A)

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 5 - Valori di qualità - Leq in dB(A)

2.3. Decreto Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998

Il Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998, disciplina le tecniche relative al rilevamento ed alla misurazione del rumore ad esclusione dell'inquinamento nell'intorno aeroportuale.
Nell'Allegato "A" di tale decreto vengono fornite le seguenti definizioni:

1. *Sorgente specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
2. *Tempo a lungo termine* (T_L): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
3. *Tempo di riferimento* (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.
4. *Tempo di osservazione* (T_O): è un periodo di tempo compreso "all'interno" del T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
5. *Tempo di misura* (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
6. *Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A" - L_{AS}, L_{AF} e L_{AI}:* esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" secondo le costanti di tempo "slow", "fast" ed "impulse".
7. *Livelli dei valori massimi di pressione sonora - L_{ASmax}, L_{AFmax}, L_{AImax}*: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast" ed "impulse".
8. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"*: valore del livello di pressione sonora ponderata in curva "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,\,T} = 10 \log \left[1/T \int p_A^2(t)/p_0^2 \, dt\right] \quad dB(A)$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato nell'intervallo di tempo (T); $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione

sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal [Pa]; p_0 è la pressione sonora di riferimento[3]. Il significato di curva di ponderazione "A" deriva dall'esigenza di misurare direttamente su un fonometro il livello di pressione sonora così come percepito dall'uomo al fine di valutare una situazione di rischio uditivo o di disturbo.

9. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine T_L*(L_{Aeq}, T_L): rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq, T_L). Tale livello "L_{Aeq},T_L" è in particolare il livello che vien confrontato con i limiti di attenzione.

10. *Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL): è dato dalla formula:*

$$SEL = L_{EA} = 10 \log \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove:
t_2 - t_1 è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;
T_0 è la durata di riferimento pari ad 1 secondo.

11. *Livello di rumore ambientale (L_A)*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

   <u>È dunque il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione</u>:
   a) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M;
   b) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R.

12. *Livello di rumore residuo (L_R):* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

13. *Livello differenziale di rumore (L_D):* differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

14. *Livello di emissione:* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. <u>È il livello che si confronta con i limiti di emissione.</u>

[3] La pressione sonora di riferimento si considera di valore pari a $20*10^{-5}$ [Pa] ovvero pari a 20 [μPa].

15. *Fattore correttivo (Ki)*[4]*:* è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
    a) per la presenza di componenti impulsive K_I = 3 dB
    b) per la presenza di componenti tonali K_T = 3 dB
    c) per la presenza di componenti in bassa frequenza K_B = 3 dB.
16. *Presenza di rumore a tempo parziale:* esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.
17. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora, il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).
18. *Livello di rumore corretto (L_C):* è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$

2.4. Decreti Legislativi n. 41-42 del 17 Febbraio 2017

Il Decreto Legislativo n. 41 del 17 Febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2017, contiene le Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Il Decreto Legislativo n. 42 del 17 Febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2017, contiene invece le disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. Tale decreto va a modificare alcuni articoli della legge 447/95.

2.5. Linee Guida per le procedure di valutazione ambientale dei Data Center

Le Linee Guida per le procedure di valutazione ambientale dei Data Center, entrate in vigore ad agosto 2024, al paragrafo 2.10 Rumore, riportano quanto segue.

"Nelle fasi di pre-costruzione, costruzione vera e propria, fase operativa e dismissione, andrà monitorato sulla popolazione e sulla biodiversità circostante. Nella valutazione

[4] I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

dovranno essere inclusi i vari scenari: fase di cantiere per la costruzione del Data Center ma anche delle opere accessorie (elettrodotti, stazioni elettriche) e fase di esercizio.

Nella fase di esercizio saranno da considerare tutte le sorgenti presenti e necessarie al funzionamento del Data Center (considerando il massimo numero di generatori che possono essere in funzione contemporaneamente), tenendo conto, nella modellizzazione acustica di dettaglio e stima previsionale dei livelli di rumore ai recettori, dei tre scenari:

i. funzionamento in condizioni normali (quindi senza i gruppi elettrogeni comporta l'obbligo del rispetto dei limiti di rumore e particolare attenzione alla valutazione del rispetto in via previsionale del limite differenziale notturno e alla presenza di eventuali componenti tonali penalizzabili (soprattutto bassa frequenza) e anche componenti impulsive;

ii. funzionamento (diurno) in condizioni di manutenzione (con un certo numero di gruppi elettrogeni di emergenza in funzione): comporta l'obbligo del rispetto dei limiti di rumore e particolare attenzione alla presenza di eventuali componenti tonali penalizzabili (soprattutto bassa frequenza) e anche componenti impulsive;

iii. funzionamento in condizioni emergenziali (quindi con i gruppi elettrogeni di emergenza in funzione): i limiti di rumore possono essere superati."

3. QUADRO NORMATIVO REGIONALE

3.1. Legge regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001

La Legge Regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" stabilisce - tra le altre - le procedure ed i criteri fondamentali da seguire per l'approvazione della classificazione acustica dei territori comunali; regolamenta inoltre gli aspetti riguardanti l'inquinamento acustico derivante da avio superfici, da attività temporanee e dai locali di pubblico spettacolo, da traffico stradale e dai mezzi, impianti ed attrezzature utilizzati per i servizi pubblici di trasporto.
Sono inoltre individuate le procedure di dettaglio per l'attuazione dei piani di risanamento acustico relativi alle infrastrutture di trasporto e per la definizione dei piani di risanamento comunale e del piano regionale triennale. Per gli aeroporti vengono precisati ed ulteriormente sviluppati, rispetto a quanto già previsto dalla Legge quadro 447 del 1995 e dei relativi decreti statali attuativi, alcuni adempimenti che possono favorire un miglior controllo dell'inquinamento acustico derivante da queste infrastrutture.

3.2. D.G.R Lombardia n. VII/8313 dell'8 marzo 2002

La D.G.R. Lombardia n. VII/8313 del 08 marzo 2002 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di impatto acustico e di valutazione previsionale di clima acustico"

stabilisce le definizioni, il campo di applicazione ed il contenuto della documentazione relativa alla previsione di impatto acustico e di clima acustico, in ottemperanza all'art. 5 della Legge regionale Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001.

3.3. D.G.R Lombardia n. X/1217 del 10 Gennaio 2014

La D.G.R. Lombardia n. X/1217 del 10 Gennaio 2014 "Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi. Modifica ed integrazione dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313" integra e modifica la D.G.R. Lombardia n. VII/8313 relativamente ai circoli privati e pubblici esercizi.

4. ESCLUSIONI

La presente riguarda esclusivamente l'impatto acustico dell'attività in oggetto secondo le norme suddette, sono pertanto escluse ulteriori tipologie di valutazioni (es. valutazioni di cui al D.L. 81/08, valutazione di cui all'art. 844 del codice civile, etc.).

5. METODOLOGIA DI LAVORO

La valutazione è stata svolta attraverso le seguenti fasi:

A. si è inizialmente proceduto ad una ricognizione dell'area e dei luoghi, richiedendo alla Committenza tutte le informazioni utili a caratterizzare temporalmente ed acusticamente l'attività in oggetto. Sono state reperite tutte le informazioni relative agli impianti che saranno installati (tipologia, posizione, orari di funzionamento).

B. Si è proceduto all'acquisizione della documentazione costituente il Piano di Classificazione Acustica dei Comuni di Siziano e Pieve Emanuele al fine di individuare le zone acustiche di appartenenza dell'attività e dei recettori.

C. Sono stati individuati i recettori sensibili potenzialmente disturbati presso cui sono state effettuate misurazioni fonometriche atte a determinare la rumorosità residua della zona, sia in periodo diurno (06:00 – 22:00) che in periodo notturno (22:00 – 06:00).

D. Con i valori di rumorosità rilevati e le informazioni pervenute sugli impianti in progetto, è stato eseguito il confronto previsionale con i valori limite da piano di zonizzazione acustica comunale e si è proceduto alla valutazione dei limiti di emissione, di immissione e del criterio differenziale.

I calcoli sono stati eseguiti mantenendo sempre condizioni prudenziali (ad es. le distanze tra la sorgente e i recettori sono state approssimate in difetto in quanto una minor distanza implica una maggiore rumorosità; etc.).

6. INQUADRAMENTO/DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di nuovi edifici ad uso Data Center nel comune di Siziano.

6.1. Recettori sensibili

I principali recettori sensibili si collocano nell'immediato intorno dell'immobile. In particolare, si tratta di:

- Edifici con destinazione d'uso produttiva - commerciale;
- Ricettori con destinazione d'uso residenziale.

Di seguito immagine con inquadramento del contesto e dell'area oggetto di analisi.

Immagine aerea dell'area in esame con indicazione del contesto e dell'area oggetto di analisi

Legenda

Area di intervento

Area industriale/produttiva

Area residenziale/Cascine

7. LIMITI PREVISTI DA NORMATIVA

7.1. Classificazione Acustica Comunale

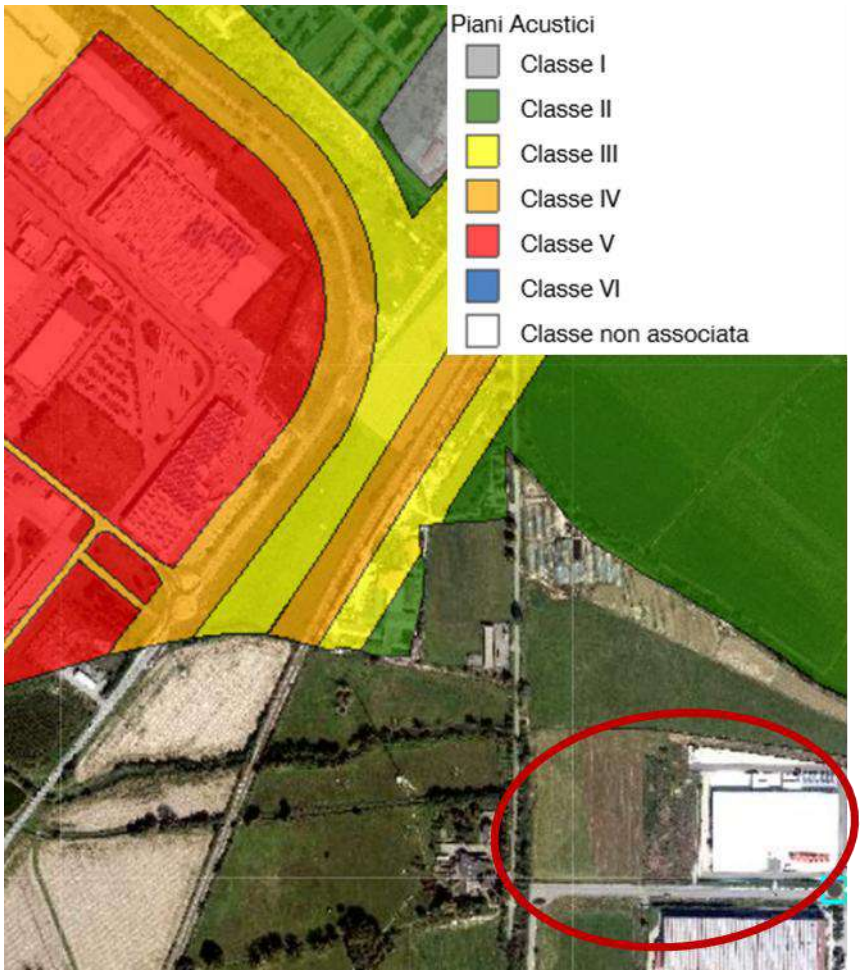
I limiti di rumorosità del sito oggetto di studio sono definiti dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Siziano, nel rispetto di quanto dettato dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Nella pagina seguente si riporta l'estratto del piano di zonizzazione acustica del Comune di Siziano con evidenziata l'area di collocazione dell'immobile e dei recettori sensibili.

Gli immobili oggetto di intervento ricadono in:

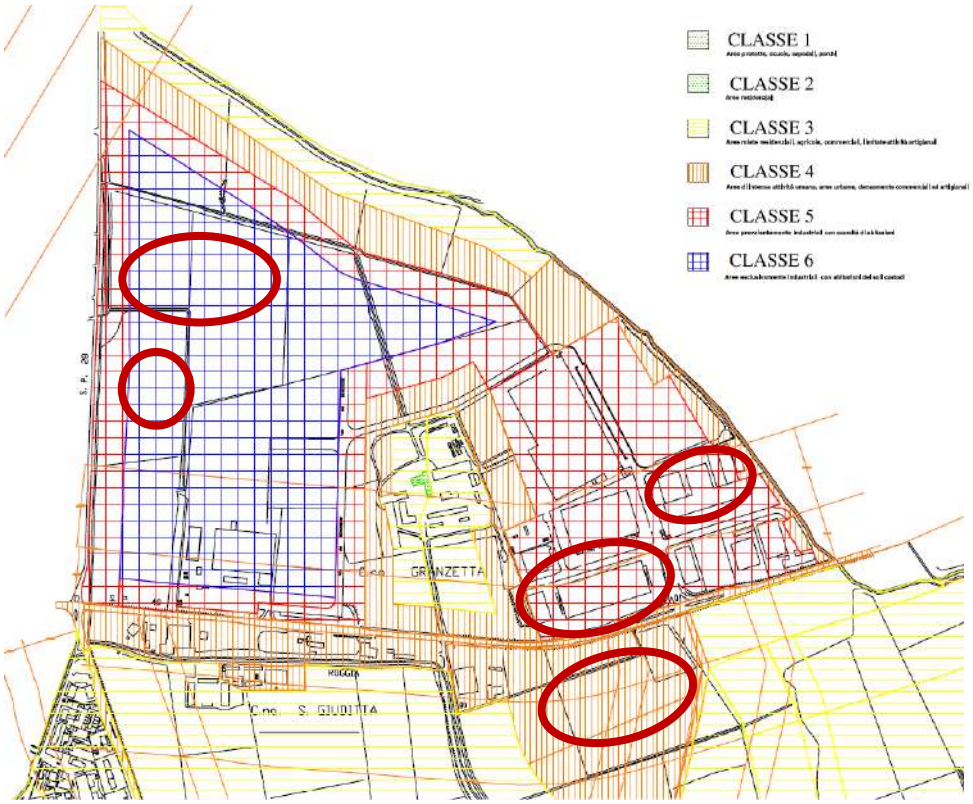
- **Classe Acustica IV** (Aree di intensa attività umana)
- **Classe Acustica V** (Aree prevalentemente industriali)
- **Classe Acustica VI** (Aree esclusivamente industriali)

I ricettori limitrofi ricadono in:

- **Classe Acustica II** (Aree residenziali)
- **Classe Acustica III** (Aree miste)
- **Classe Acustica IV** (Aree di intensa attività umana)
- **Classe Acustica V** (Aree prevalentemente industriali)
- **Classe Acustica VI** (Aree esclusivamente industriali)



Estratto della Classificazione acustica del Comune di Pieve Emanuele con evidenziate per mezzo di un cerchio rosso le aree oggetto di studio.



Estratto della Classificazione acustica del Comune di Siziano con evidenziate per mezzo di un cerchio rosso le aree oggetto di studio.

7.1.1 Valori Limite Assoluti

I valori limite assoluti di emissione e di immissione riportati nella tabella B del citato DPCM sono riassunti di seguito:

Periodo Diurno (06:00 – 22:00)					
	Classe II	**Classe III**	**Classe IV**	**Classe V**	**Classe VI**
Emissione	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	65 dB(A)
Immissione	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)

Periodo Notturno (22:00 – 06:00)					
	Classe II	**Classe III**	**Classe IV**	**Classe V**	**Classe VI**
Emissione	40 dB(A)	45 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	65 dB(A)
Immissione	45 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	70 dB(A)

7.1.2 Valori Limite Differenziali

Oltre ai limiti assoluti descritti in precedenza, il DPCM 14 novembre 1997, Art. 4, prevede l'applicazione all'interno degli ambienti abitativi del cosiddetto "criterio differenziale", determinato «*con riferimento alla differenza aritmetica tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo*». Per quanto riguarda il criterio differenziale è previsto il rispetto dei seguenti valori:

VALORI LIMITE DIFFERENZIALI		
	Diurno (6:00 – 22:00)	**Notturno (22:00 – 6:00)**
Valori limite differenziali	5 dB	3 dB

Tale criterio non si applica nei seguenti casi:

- Qualora il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- Qualora il rumore misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- Edifici ricompresi in zone classificate in Classe VI.

8. CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM: CRITERI, MODALITÀ E PUNTI DI MISURA

Ai fini dello sviluppo del modello, si prenderanno in considerazioni le misure di clima acustico ante operam che sono state svolte nel giugno del 2020, periodo in cui i data center oggetto di intervento della presente relazione non erano in funzione.
Successivamente al giugno 2020, sono state svolte altre campagne di misurazioni fonometriche ma non risultano rappresentative dell'effettivo rumore residuo ante operam, in quanto iniziavano ad essere attivi e funzionanti alcuni dei data center su cui si sta investigando nella presente VIA.

8.1. Strumentazione di misura

È stata impiegata la seguente linea strumentale scientifica:

- Fonometro Integratore e Analizzatore di Frequenza in tempo reale Larson Davis mod. 831 (S/N 0003107);
- Calibratore Larson Davis CAL200 (S/N 9618).

La strumentazione fonometrica è stata regolarmente tarata secondo norma con i certificati allegati alla presente (All. 2).

8.2. Condizioni meteo durante le misurazioni

Le misure sono state eseguite durante il periodo diurno e notturno in un arco temporale sufficientemente rappresentativo della rumorosità residua della zona.
Durante tutta la durata della sessione di misura le condizioni meteo sono risultate conformi a quanto richiesto dalla normativa:

Giorno	Condizioni meteo	Precipitazioni	Vento	Temperatura
Venerdì 19/06/2020	Cielo sereno	Assenti	Assente	30°C
Lunedì 22/06/2020	Cielo sereno	Assenti	Assente	25°C

8.3. Modalità di svolgimento delle misure

Le misurazioni sono state effettuate in osservanza al Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", relativo alla disciplina specifica Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n° 447 del 26 Ottobre 1995, in particolare per quanto attiene al posizionamento degli strumenti, alle calibrazioni e ai parametri di impostazione dell'analizzatore.
Con riferimento a quanto anticipato nei capitoli precedenti le misurazioni sono state così effettuate:

- identificazione dei ricettori sensibili;
- calibrazione iniziale della strumentazione;
- misurazioni fonometriche;
- calibrazione finale della strumentazione.

Di seguito si riportano le immagini scattate in sede di rilevamento fonometrico.

Posizione misura 1

Posizione misura 2

Posizione misura 3

Nelle misure si è proceduto all'esclusione dei contributi rumorosi dovuti a condizioni anomale e non rappresentative dell'area in esame, attraverso "mascheramento" rappresentato sui tracciati grafici (ad esempio: rumorosità legata alla presenza dell'operatore, sirene, campane, etc…)

9. SCHEDE DI RESTITUZIONE GRAFICA

I risultati di misura, registrati dalla strumentazione in forma elettronica digitale informatica, sono stati successivamente elaborati e sviluppati in forma tabulata e con rappresentazione grafica (riportati in All. 4).
Le misurazioni sono state elaborate e tradotte sui tracciati grafici inseriti nella presente e riportanti per ciascuna misura i seguenti parametri:

- andamento dei livelli di Rumorosità "istantanei" nel tempo in dB(A);
- valore "integrale medio" della Rumorosità nel tempo, espresso come dB(A) Leq;
- analisi statistica percentile nel tempo (Intensità/Tempo) L%;
- analisi in frequenza in banda di terzi di ottava.

La successione di esposizione dei grafici per ogni scheda di misura è la seguente:

Primo grafico: (in alto) andamenti della Rumorosità in dB(A) e del Valore Medio Integrale dB(A) Leq: nella casella in alto a destra è indicato il Valore Medio Integrale finale di tutta la misura, che costituisce il livello di Rumorosità Ambientale.

Secondo grafico: (in basso a sinistra) quadro della analisi in frequenza in bande di terzi di ottave con valutazione di presenza delle tonalità pure; alla

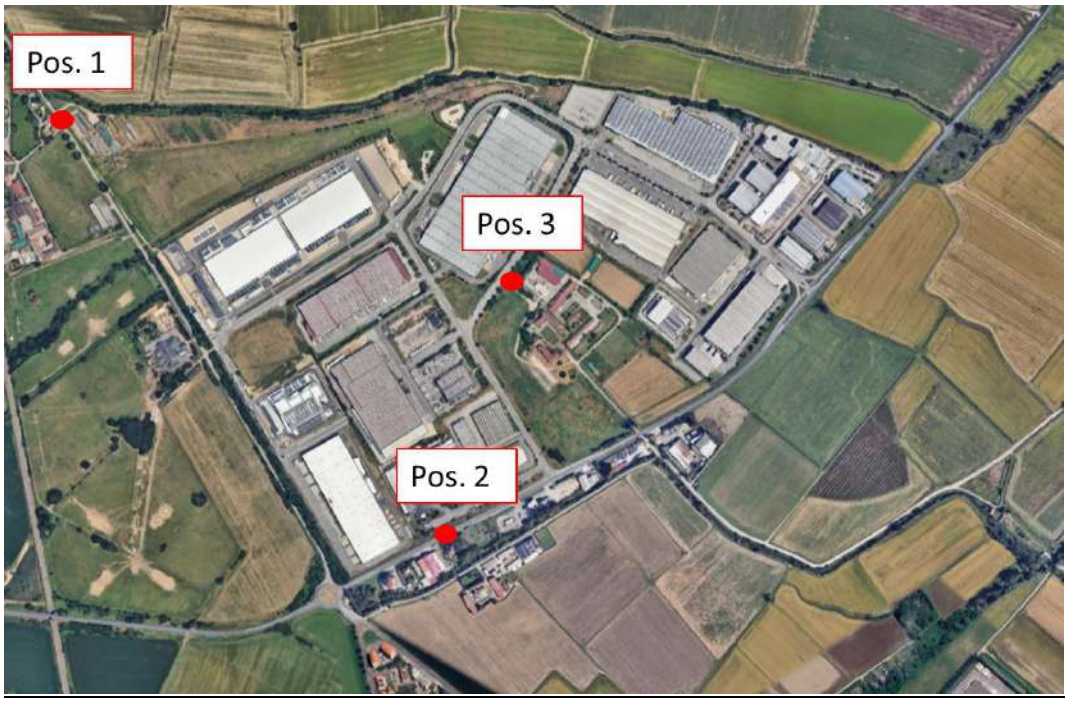
sua destra è riportata una tabella numerica dei valori minimi delle singole frequenze in bande di terzi di ottava.

Terzo grafico: (in basso a destra) sono riportate le analisi statistiche temporali dalle quali si possono riscontrare i valori percentili L_N (es. L_1, L_{10}, L_{95}, ovvero i valori dei livelli sonori superati rispettivamente per più del 1 %, 10 % e 95 % del tempo di misura).

9.1. Risultati di misura

Di seguito si riporta un prospetto riassuntivo dei risultati delle misurazioni svolte, comprensivo dell'indicazione del livello equivalente corrispondente per ogni arco temporale rappresentativo della rumorosità residua della zona.

Pos.	Periodo diurno L_{Aeq} dB(A)	Principali sorgenti sonore rilevate	Periodo notturno L_{Aeq} dB(A)	Principali sorgenti sonore rilevate
1 - Cascina Erminia	52,4	Rumori naturali (uccelli), contributo traffico Sp28 e qualche passaggio ferroviario	48,2	Rumori naturali (grilli), contributo traffico Sp28 e qualche passaggio ferroviario
2 – SP40	67,9	Traffico intenso leggero e pesante su Sp40	62,3	Traffico intenso leggero e pesante su Sp40
3 – Cascina Granzetta	50,7	Rumori naturali (uccelli), contributo attività industriali e agricole, traffico su viabilità circostante	51,2	Rumori naturali (grilli), contributo traffico su viabilità circostante

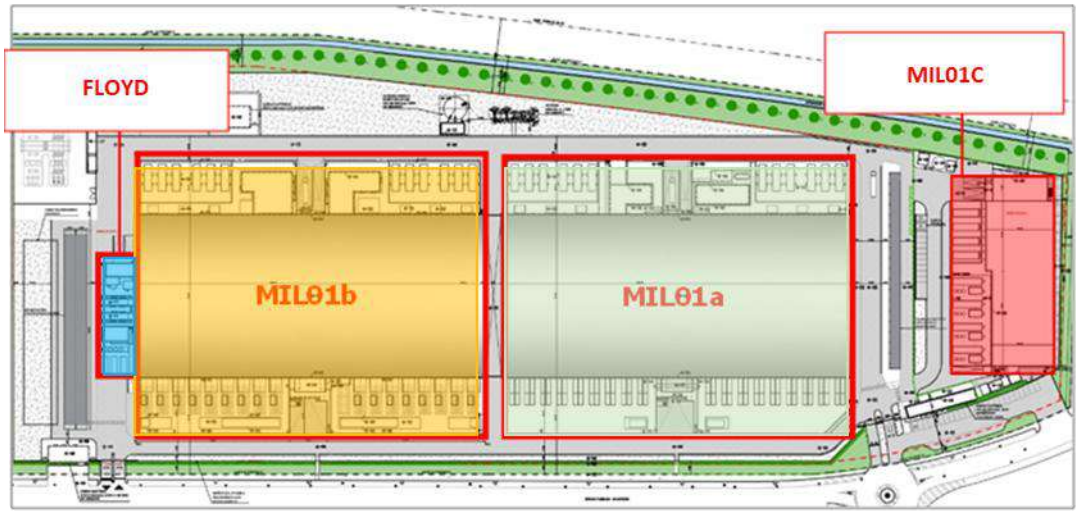


10. IDENTIFICAZIONE/ANALISI DELLE SORGENTI DI RUMORE E DEGLI INTERVENTI MITIGATIVI

Le sorgenti di rumore oggetto di valutazione sono le seguenti.

MIL01

Di seguito si riporta una planimetria del campus e successivamente si individuano per ogni edificio del campus le sorgenti già esistenti e attive durante il normale esercizio del data center.



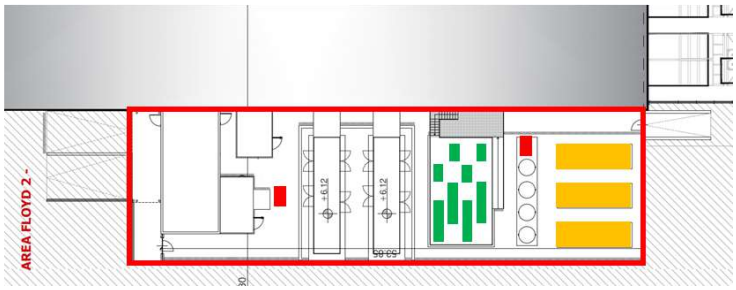
Planimetria del campus

Planimetria e sorgenti MIL01A

- N°. 36 TSC500 cofanati in box di cui funzionanti 32 (in blu)
- N° 12 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati (in rosso)

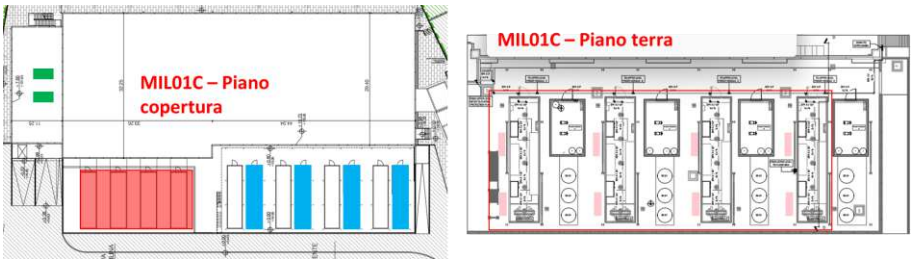
Planimetria e sorgenti MIL01B

- N°. 17 Chiller su gantry di cui 15 funzionanti (in verde)
- N° 12 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati (in rosso)



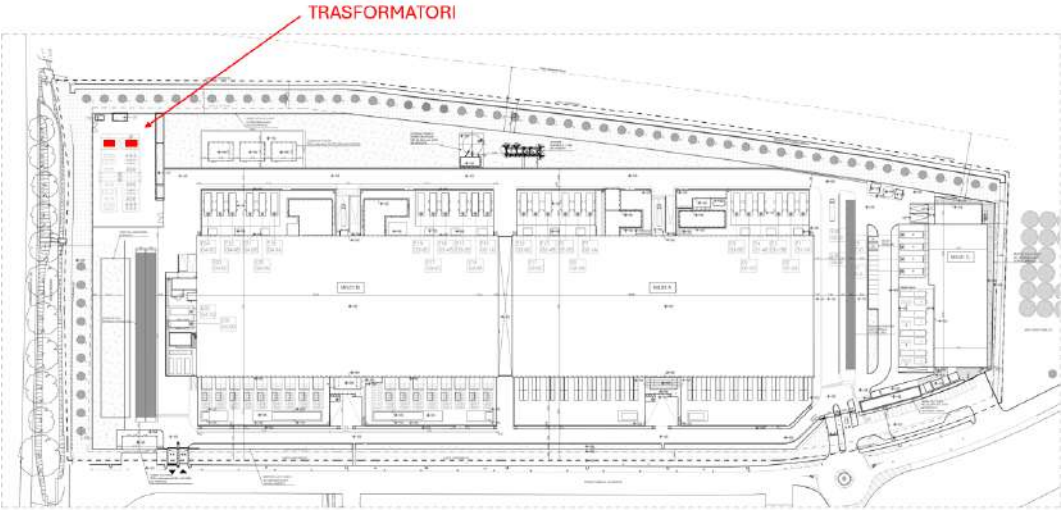
Planimetria e sorgenti Floyd

- Nr. 3 Chiller (in arancio)
- Nr. 4 Condensatori HiRef PEC3N-622 di cui 2 funzionanti (in verde)
- Nr. 4 Condensatori HiRef OBDM A363.E/6 di cui 2 funzionanti (in verde)
- Nr. 2 Small Chiller (in rosso)



Planimetrie e sorgenti MIL01C

- Nr. 2 Chiller a servizio delle FAU (in verde)
- Nr. 4 Chiller Roccheggiani su gantry (in azzurro)
- Nr. 16 condensatori Vertiv (in rosa)
- Nr. 4 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati (in rosso)

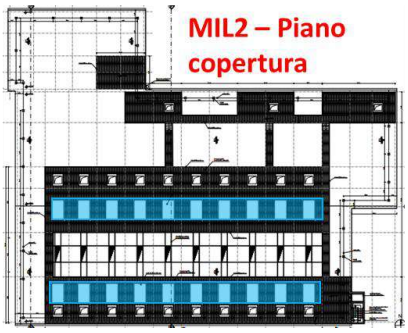


Planimetrie e sorgenti della sottostazione del campus

- Nr. 2 trasformatori (in rosso)

MIL02

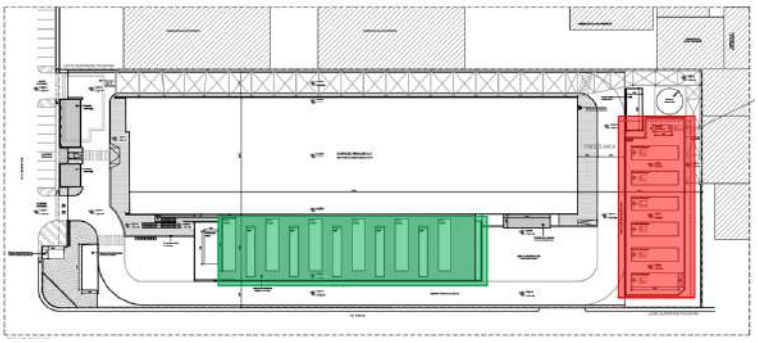
Di seguito si riporta una planimetria dell'edificio denominato MIL02 con indicate le sorgenti già esistenti e attive durante il normale esercizio del data center.



- Nr. 20 UTA (in azzurro)
- Nr. 10 Chiller (in verde)
- Nr. 6 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati (in rosso)

MIL03

Di seguito si riporta una planimetria dell'edificio denominato MIL03 con indicate le sorgenti già esistenti e attive durante il normale esercizio del data center.



- Nr. 5 Chiller su gantry (in verde)
- Nr. 6 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati (in rosso)

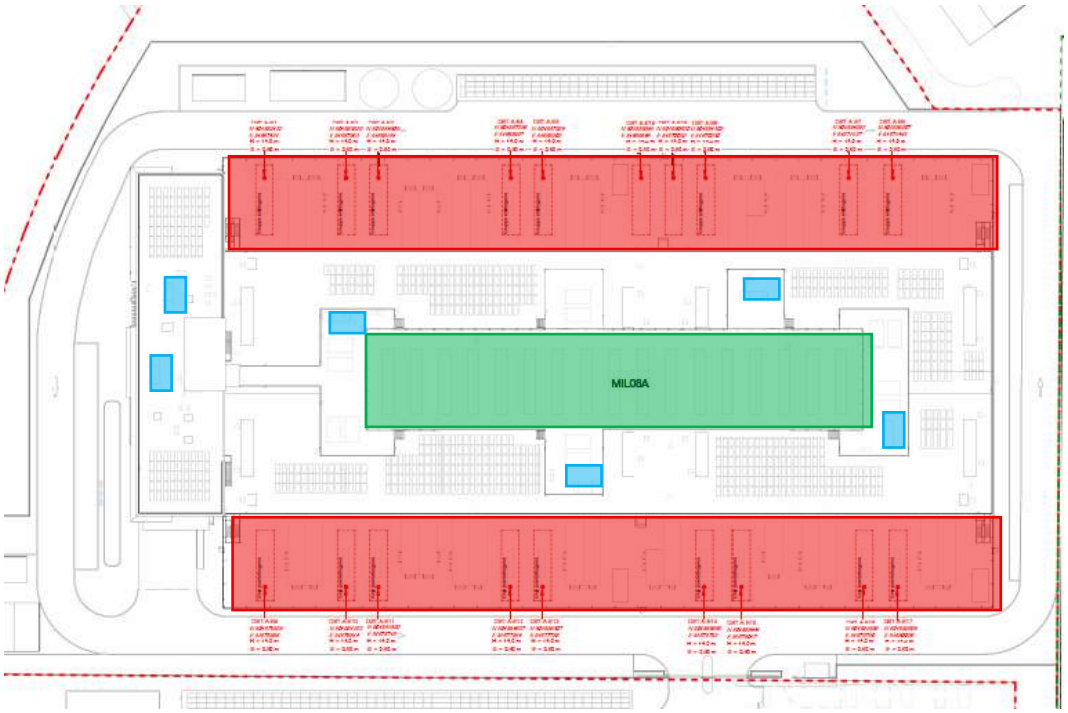
MIL07

Di seguito si riporta una planimetria dell'edificio denominato MIL07 con indicate le sorgenti previste a progetto e a servizio del futuro data center.

- Nr. 11 Chiller (in verde)
- Nr. 13 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati (in rosso)

MIL08A

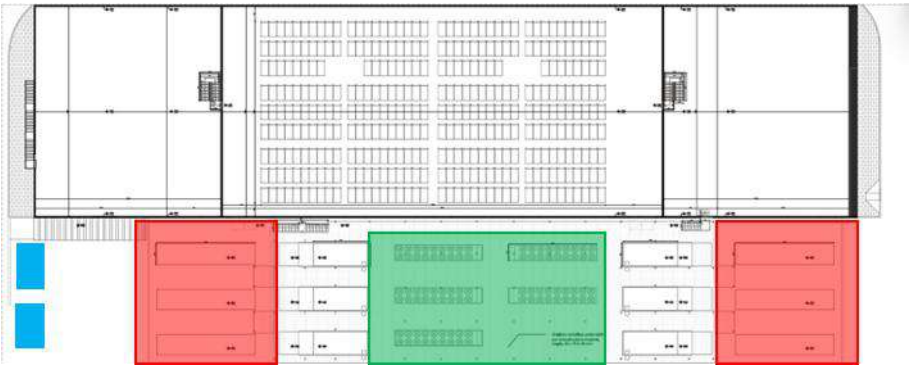
Di seguito si riporta una planimetria dell'edificio denominato MIL08A con indicate le sorgenti previste a progetto e a servizio del futuro data center.



- Nr. 6 unità di trattamento aria in azzurro
- Nr. 17 chiller in verde
- Nr. 19 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati (in rosso)

MIL08B

Di seguito si riporta una planimetria dell'edificio denominato MIL08A con indicate le sorgenti previste a progetto e a servizio del futuro data center.



- Nr. 5 chiller su gantry in verde
- Nr. 2 trasformatori in azzurro
- Nr. 6 Generatori di emergenza cofanati e insonorizzati sul gantry (in rosso)

Considerata la destinazione d'uso dell'immobile e quanto dichiarato dai progettisti, tutti gli impianti **saranno in funzione nel periodo diurno e notturno.**

Si sottolinea che tutte le sorgenti sono dotate di inverter e modulano il funzionamento secondo il carico interno garantendo ore a carico minimo. Per fini cautelativi, i calcoli sono stati effettuati considerando la situazione peggiorativa, ossia condizione con le macchine accese contemporaneamente e attive con un funzionamento al 100%, fatta eccezione per i chiller a progetto, il cui funzionamento è stato considerato parzializzato nel periodo notturno, così come dichiarato dal fornitore.

In caso di modifiche al progetto di cui alla presente pratica, la valutazione previsionale di Impatto Acustico e le relative prescrizioni contenute nel presente documento dovranno essere oggetto di revisione.

10.1. Impianti meccanici

Di seguito si riporta per ogni Data Center i valori di rumorosità dei relativi impianti

<u>TSC500 - MIL01A</u>

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare le macchine e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Sorgente	Lw (dB)								Livello Globale dBA
	Frequenza (Hz)								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
TSC500	63,7	74,2	71,5	81,5	82,1	80,6	81,0	88,6	**84,5**

CHILLER - MIL01B

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare i chiller e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
Chiller	101,4

CHILLER – FLOYD

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare i chiller e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
Chiller HiRef TAL748FS	95,0

SMALL CHILLER – FLOYD

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare gli small chiller e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
Small Chiller HiRef TPS042CL	72,0

CONDENSATORI - FLOYD

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare i condensatori e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
Condensatori HiRef PEC3N-622	93,1
Condensatori HiRef OBDM A363.E/6	80,4

CHILLER - MIL01C

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare i chiller e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
Chiller Roccheggiani	79,2
Chiller Roccheggiani a servizio delle FAU	88,0

CONDENSATORI - MIL01C

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare i condensatori e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
Condensatori Vertiv HCR59_AC_FANS	79 [Calcolato partendo da Lp (a 5m in campo libero) = 53 dB(A)]

UTA – MIL02

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare le Unità di trattamento aria e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
UTA DPL ONE-AHU400	85,4 [Calcolato partendo da Lp (a 1 m in campo libero) = 74,4 dB(A)]

CHILLER – MIL02

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare i chiller e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Descrizione	Potenza sonora L_w dB(A)
Chiller NIZ085	101,6

CHILLER – MIL03 – MIL08B

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare i chiller e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Sorgente	Lw (dB) – Periodo Diurno e Periodo Notturno							Livello Globale dBA
	Frequenza (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
CHILLER MIL08B MIL03	94,4	92,4	93,4	94,4	92,4	84,4	76,4	**99,0**

UTA – MIL08A

Si procederà al calcolo considerando la rumorosità emessa da:

- presa aria esterna;
- espulsione;
- carpenteria della macchina stessa (rumore irradiato);

Di seguito si riporta il livello massimo di potenza sonora che dovrà caratterizzare le unità di trattamento aria a valle dei silenziatori e che è stato utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Sorgente	Lw (dB)								Livello Globale dBA
	Frequenza (Hz)								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	

UTA (presa aria)	69	71	68	46	22	33	36	40	**61,0**
UTA (espulsione)	68	71	74	72	72	70	67	67	**77,0**
UTA (irraggiata)	63	72	73	71	70	68	47	31	**74,5**

CHILLER – MIL07-MIL08A

Di seguito si riporta il livello di potenza sonora dichiarato dal produttore ed utilizzato nei calcoli previsionali (in allegato 3 si riportano le schede tecniche).

Sorgente	Lw (dB) – Periodo Diurno							Livello Globale dBA
	Frequenza (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
CHILLER MIL8A MIL07	89,4	87,4	88,4	89,4	87,4	79,4	71,4	**94,6**
Sorgente	**Lw (dB) – Periodo Notturno**							**Livello Globale dBA**
	Frequenza (Hz)							
	63	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	
CHILLER MIL8A MIL07	85,4	83,4	84,4	85,4	83,4	75,4	67,4	**90,6**

TRASFORMATORI

Il campus esistente MIL01 e il campus di progetto MIL08 è caratterizzato dalla presenza di 2 trasformatori ciascuno

Il livello di pressione sonora che dovrà caratterizzare i trasformatori è **Lp ≤ 70 dB(A)** misurato a 2 metri dal piano.

GRUPPI ELETTROGENI

Il loro funzionamento avviene:

- Durante i test periodici di manutenzione;
- In caso di emergenza.

Per evitare di arrecare nocumento ai ricettori limitrofi, si prescrive di effettuare i test manutentivi solo nelle ore centrali del periodo diurno (9:30-12:30 – 15:30-18:30).

I test di manutenzione avranno una durata massima di 1 ora e dovranno testare un gruppo elettrogeno alla volta per ogni Data Center, garantendo però la contemporaneità tra i diversi siti del CAMPUS.

I generatori dovranno essere cofanati con box insonorizzati che dovranno garantire L_p=70 dB(A) a 7 m con abbattimenti riportati nell'Allegato 3 e nel capitolo 10.2.

10.2 Riepilogo Interventi Mitigativi

Si riepilogano di seguito gli interventi mitigativi previsti a progetto atti a ridurre la rumorosità prodotta dagli impianti a servizio degli immobili.

Installare silenziatori lungo i canali delle UTA sia in presa aria esterna che in espulsione: la lunghezza minima degli stessi deve essere pari a 1,5 metri.

Le UTA di MIL02 dovranno avere funzionamento depotenziato al 75% caratterizzata da un Lp= 65,9 dB(A) a 1 m di distanza (Lw=76,9 dB(A)) nel periodo notturno.

I Chiller di MIL01B e MIL02 dovranno avere funzionamento depotenziato caratterizzato da un Lw inferiore di 3 dB rispetto a quanto riportato al capitolo 10.1

Barriera Fonoassorbente e Fonoisolante

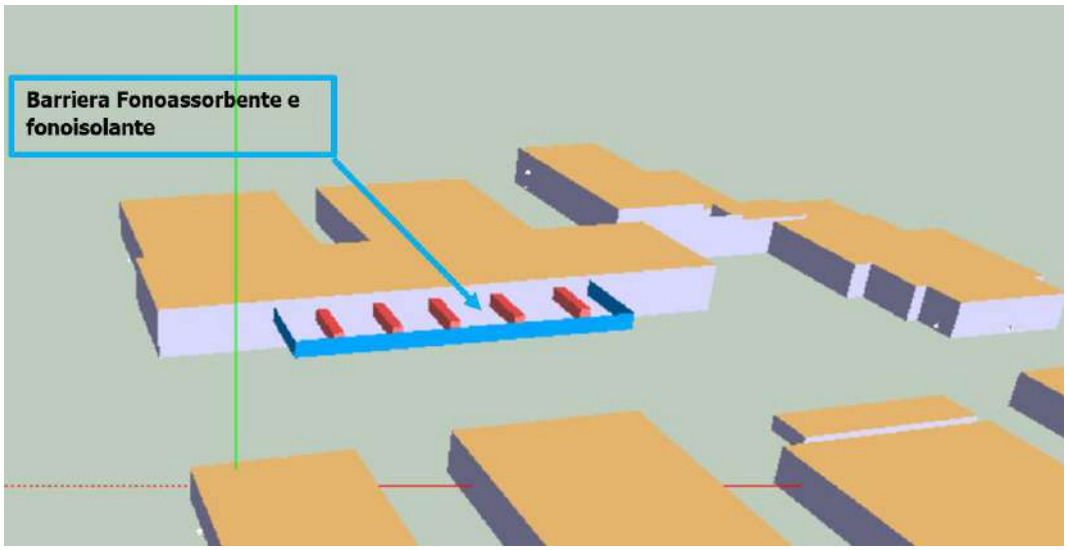
MIL03 - - Prevedere l'installazione di una barriera fonoassorbente e fonoisolante da posizionare sul gantry per mitigare la rumorosità prodotta dai chiller.

MIL07 - E' prevista l'installazione di una barriera fonoassorbente e fonoisolante da posizionare in copertura per mitigare la rumorosità prodotta dai chiller.

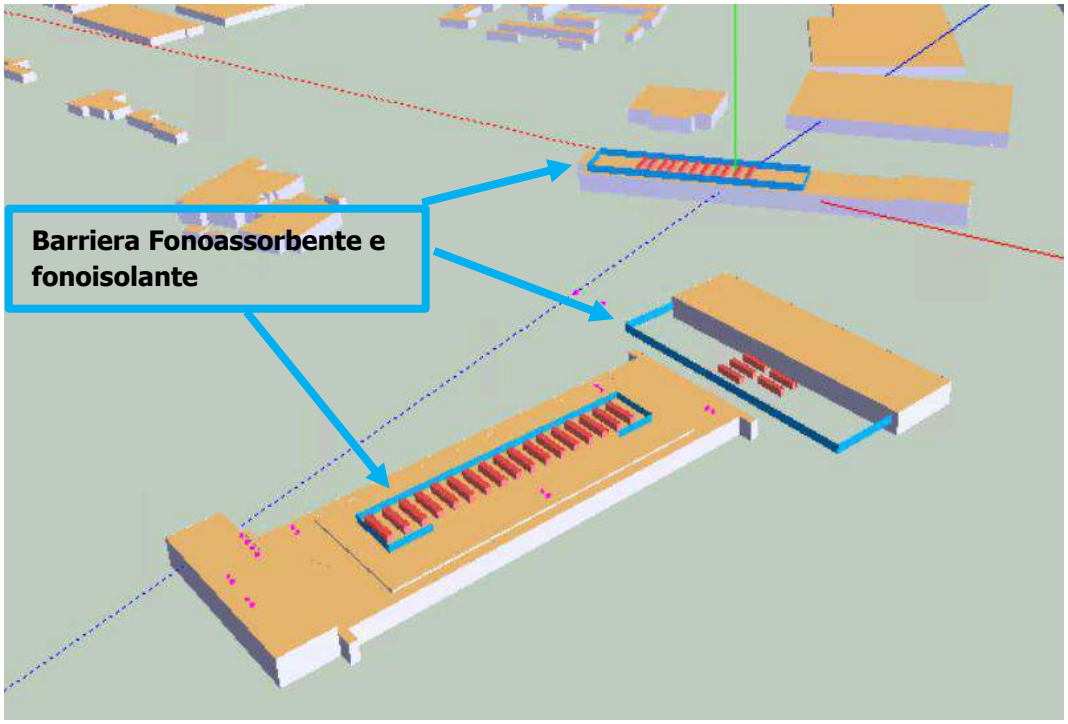
MIL08A - E' prevista l'installazione di una barriera fonoassorbente e fonoisolante da posizionare in copertura per mitigare la rumorosità prodotta dai chiller.

MIL08B - Prevedere l'installazione di una barriera fonoassorbente e fonoisolante da posizionare sul gantry per mitigare la rumorosità prodotta dai chiller.

Di seguito immagini esplicative del collocamento delle barriere in esame.



MIL03 - Posizione Barriera



MIL08A + MIL08B + MIL07 - Posizione Barriera

La barriera dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Altezza:
  - MIL03 – 3 metri
  - MIL07 – 4 metri;
  - MIL08A – 3 metri;
  - MIL08B – 4 metri a partire dal gantry
- Dovrà essere costituita da pannelli in lega leggera, tipo pannelli sandwich, con interposta lana minerale e aventi la parte rivolta verso la sorgente forata e la parte rivolta verso il ricettore liscia.
- Classe B3 di abbattimento acustico (secondo UNI EN ISO 1793) Rw≥30 dB
- Classe A3 di assorbimento acustico (secondo UNI EN ISO 1793) αw≥0,9
- Il pannello dovrà essere provvisto di guarnizione in gomma sulle testate qual ora non si utilizzi un pezzo unico.

Si riporta a titolo di esempio, immagini di una barriera tipo.

Immagine barriera tipo

I generatori di emergenza dovranno essere provvisti di cabinatura e silenziatore per lo scarico. Di seguito si riportano gli abbattimenti minimi:

Hz	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	A
TL pareti e tetto	12,0	16,5	21,5	27,0	32,5	38,5	44,5	50,5	56,5	
A sil. gas comb.	20,0	25,0	35,0	40,0	42,0	43,0	43,0	41,0	39,0	
A sil. ventilaz. IN	0,5	4,5	8,5	16,0	23,0	33,5	30,5	21,5	21,0	
A sil. ventilaz. OUT	1,5	7,0	12,5	24,0	34,0	41,0	47,5	31,5	21,0	

11. METODO DI CALCOLO

11.1. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione

I livelli di rumorosità da confrontare con i Valori Limite Assoluti di Immissione, secondo quanto disposto dall'art. 11 dell'allegato A al D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", vanno riferiti al Tempo di Riferimento (TR).

La valutazione del Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) nel periodo di riferimento LAeq,TR, avviene tramite tecnica di campionamento secondo quanto indicato dall'art. 2 dell'allegato B al D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", ovvero secondo la seguente formula:

$$LAeq,TR = 10\log\left[\frac{1}{TR}\sum_{i=1}^{n}(To)_i \cdot 10^{0,1\cdot LAeq(To)i}\right] \text{dB(A)}.$$

Ove: TR = tempo di riferimento (cioè l'arco di tempo compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00 per quanto riguarda il periodo diurno e l'arco di tempo compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00 per quanto riguarda il periodo notturno);

To_i= durata del periodo di tempo considerato nel quale si verifica la condizione di rumorosità che si vuole valutare;

$LAeq(To)_i$ = livello medio equivalente pesato secondo la curva di ponderazione A relativo alla condizione di rumorosità che si vuole valutare.

11.2. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Emissione

Nella valutazione del rispetto dei limiti di emissione si fa riferimento esclusivamente alla rumorosità derivante dalla sorgente sonora specifica, ovvero la rumorosità prodotta dall'impianto in esame.

11.3. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti Differenziali

Nella valutazione del rispetto dei limiti differenziali si fa riferimento alla differenza aritmetica tra il livello di rumorosità ambientale ed il livello di rumorosità residua.

12. SVILUPPO DEL MODELLO

Per la verifica dei limiti ci si è avvalsi dell'utilizzo di un software di modellazione acustica SoundPlan 8.2. Il software permette di calcolare e verificare il livello di pressione sonora ai recettori "sensibili", secondo la legge matematica di propagazione delle onde sonore. Il modello di calcolo stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore;
- l'azione dell'atmosfera;
- l'attenuazione dovuta al terreno e delle sue riflessioni;
- l'attenuazione e la diffrazione causate dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti;
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere.

Pertanto, all'interno del modello si è provveduto a implementare:

- gli edifici e l'intorno con le loro caratteristiche geometriche e morfologiche;
- le sorgenti sonore da analizzare, ognuna con le proprie caratteristiche indicate nelle rispettive schede tecniche

12.1. Modellazione sorgenti: impianti

Le sorgenti sono state modellate sulla base dei dati di livello di potenza sonora forniti dal fornitore con alcuni accorgimenti cautelativi. Si riportano di seguito i criteri di modellazione utilizzati nei calcoli:

- Per le unità trattamento aria in copertura, prese aria, espulsioni, valori irraggiati dalla carpenteria e livelli di rumorosità generati dalle unità esterne collegate alle UTA, sono stati modellati come sorgenti puntiformi omnidirezionali;
- I Chiller posizionati sul grigliato del gantry e in copertura sono stati rappresentati come sorgenti areali e il livello di potenza sonora riportato sulla scheda tecnica è stato spalmato sulle diverse facce, considerando la presa aria lungo le facce laterali e l'espulsione sul tetto della macchina stessa.
- I trasformatori sono stati modellati come sorgenti puntiformi;
- I gruppi elettrogeni sono stati modellati come sorgenti areali per simulare il rumore prodotto durante i test di manutenzione e durante l'emergenza.

Considerando la destinazione d'uso dell'edificio di progetto, i calcoli sono stati eseguiti considerando un funzionamento di tutti gli impianti sia nel periodo diurno che nel periodo notturno.

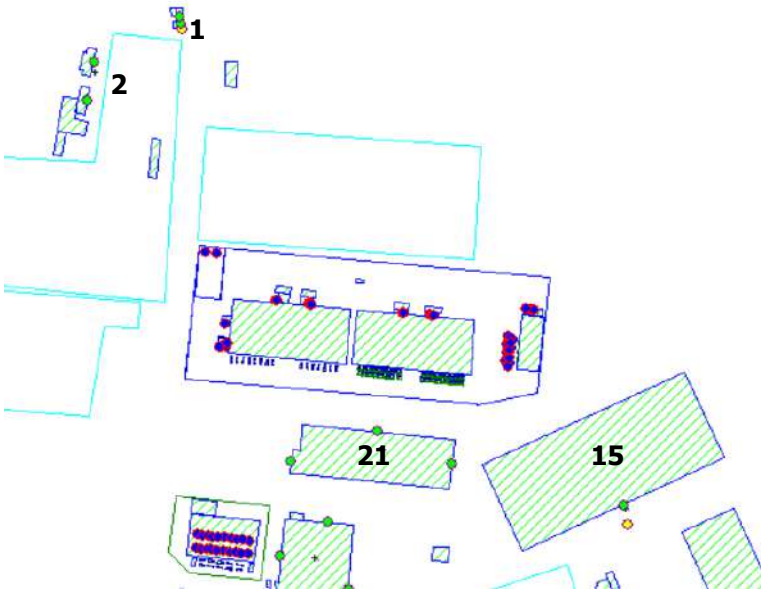
Si sottolinea che tutte le sorgenti sono dotate di inverter e modulano il funzionamento secondo il carico interno garantendo ore a carico minimo. Per fini cautelativi, i calcoli sono stati effettuati considerando la situazione peggiorativa, ossia condizione con le macchine accese contemporaneamente e attive con un funzionamento al 100%, fatta eccezione per i chiller, il cui funzionamento è stato considerato parzializzato nel periodo notturno, così come dichiarato dal fornitore.

In caso di modifiche al progetto di cui alla presente pratica, la valutazione previsionale di Impatto Acustico e le relative prescrizioni contenute nel presente documento dovranno essere oggetto di revisione.

12.2. Modellazione recettori

Per tutti i recettori sensibili, individuati con un numero di riferimento, sono stati inseriti dei ricevitori in corrispondenza di ogni interpiano (H 3 metri).

Di seguito un inquadramento dei recettori e delle sorgenti nella modellazione SoundPlan.



Mappa SoundPlan con posizione dei ricettori

12.3. Scenari di progetto

Gli scenari di progetto modellati, come richiesto dalle Linee Guida, sono i seguenti:

Scenario 1 - Funzionamento in condizioni normali (quindi senza i gruppi elettrogeni) che comporta il rispetto dei limiti di rumore e particolare attenzione alla valutazione del rispetto in via previsionale del limite differenziale;

Scenario 2 - Funzionamento (diurno) in condizioni di manutenzione (con 1 GE in funzione per edificio) che comporta il rispetto dei limiti di rumore;

Scenario 3 - Funzionamento in condizioni emergenziali (quindi con i gruppi elettrogeni di emergenza in funzione): i limiti di rumore possono essere superati.

13. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

In considerazione dei risultati emersi dalla presente indagine acustica ed in relazione ai valori limite disposti dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico D.P.C.M. 1° marzo 1991, Legge 447/95 e D.P.C.M. 14 novembre 1997, DPR n.142 30 marzo 2004, Linee Guide per la procedura di valutazione ambientale dei DC, si afferma che:

Scenario 1 – Condizioni Normali

- il livello di RUMOROSITA EMESSA verso ambienti abitativi risulta conforme ai limiti imposti dalla classe di zonizzazione acustica;
- il livello di RUMOROSITÀ IMMESSA verso ambienti abitativi risulta conforme ai limiti imposti dalla classe di zonizzazione acustica per tutti i recettori: in alcuni ricettori l'esubero è dovuto al clima acustico esistente e non alla rumorosità delle nuove macchine;
- i LIVELLI DIFFERENZIALI risultano rispettati.

Scenario 2 – Manutenzione

- il livello di RUMOROSITA EMESSA verso ambienti abitativi risulta conforme ai limiti imposti dalla classe di zonizzazione acustica;
- il livello di RUMOROSITÀ IMMESSA verso ambienti abitativi risulta conforme ai limiti imposti dalla classe di zonizzazione acustica per tutti i recettori: in alcuni ricettori l'esubero è dovuto al clima acustico esistente e non alla rumorosità delle nuove macchine;
- i LIVELLI DIFFERENZIALI risultano rispettati.

Scenario 3 – Emergenza

I limiti non sono sempre verificati, ma trattandosi di una condizione di emergenza, questi ultimi possono essere superati.

In allegato 5 sono riportate le tabelle con i valori calcolati in facciata di ciascun ricettore.

14. VERIFICA DELLA PRESENZA DELLE COMPONENTI TONALI E IMPULSIVE

Relativamente al riconoscimento delle componenti tonali e impulsive, il DM 16 Marzo 1998, riporta:

"Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri

paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.
L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione KT come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987".

"Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:
- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra LAImax ed LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.
La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura LM.
$L_{Aeq,TR}$ viene incrementato di un fattore correttivo KI così come definito al punto 15 dell'allegato A."

Dunque, il riconoscimento di tali componenti non può essere svolto in fase previsionale.

15. VERIFICA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO DELL'ATTIVITÀ DI CANTIERE

Gli edifici oggetto della presente VIA sono:

- MIL01 – realizzato
- MIL02 – realizzato
- MIL03 – realizzato
- MIL07 – sarà demolito l'esistente e ricostruito, attualmente in fase di progettazione
- MIL08A – nuova costruzione, in fase di progettazione
- MIL08B – nuova costruzione, in fase di costruzione.

Dunque, la valutazione di impatto acustico di cantiere sarà condotta solo per gli edifici che sono in fase di progettazione, essendo gli altri già stati realizzati.

Considerata la fase embrionale del progetto, la previsione di impatto acustico dell'attività di cantiere è stata valutata ipotizzando un layout di cantiere quanto più coerente rispetto alla fase realizzativa.

Relativamente alla durata delle attività, si faccia riferimento al cronoprogramma dei lavori presentato per ogni Data Center che si riporta in allegato.

Il cantiere si compone delle seguenti fasi:

- Allestimento cantiere
- Demolizioni
- Costruzioni

La fase più rumorosa è da attribuirsi alla fase demolizioni; dunque, sarà valutato l'impatto relativo alla fase demolizioni di MIL07.

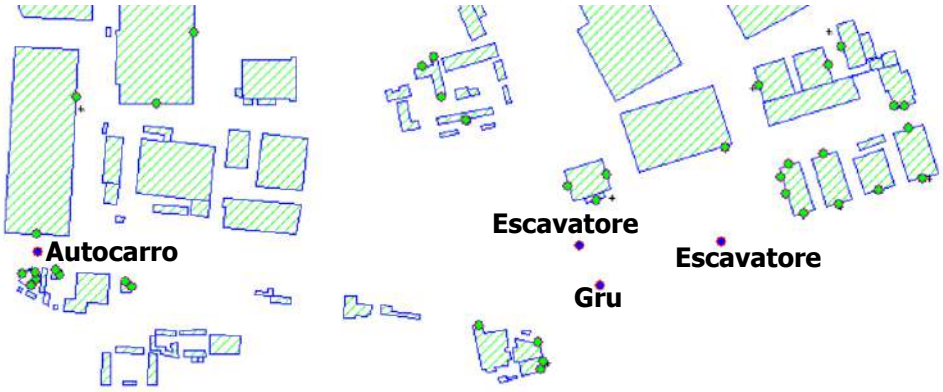
I dati tecnici relativi all'attrezzatura sono stati reperiti dalle schede tecniche di case produttrici oppure sono stati utilizzati i dati forniti dal portale agenti fisici (PAF).

Nel caso delle demolizioni è stato considerato il contributo contemporaneo delle seguenti sorgenti:

- Escavatori – Lw 104 dB(A)
- Autocarro - Lw 103,4 dB(A)
- Gru - Lw 101,3 dB(A)

Le sorgenti sono state posizionate all'interno del lotto di cantiere e modellate come sorgenti puntuali, ipotizzando un layout di cantiere quanto più coerente rispetto alla fase realizzativa.

Di seguito si riporta immagine con individuazione delle sorgenti inserite nel modello.



Dalle analisi è emerso quanto segue:

- il livello di RUMOROSITA EMESSA verso ambienti abitativi NON risulta sempre conforme ai limiti imposti dalla classe di zonizzazione acustica;
- il livello di RUMOROSITÀ IMMESSA verso ambienti abitativi NON risulta sempre conforme ai limiti imposti dalla classe di zonizzazione acustica;
- i LIVELLI DIFFERENZIALI risultano rispettati.

In allegato 6 sono riportate le tabelle con i valori calcolati in facciata di ciascun ricettore.

Si raccomanda di eseguire le attività di cantiere nel solo periodo diurno e nei soli giorni feriali. Si raccomanda, inoltre, di fornire indicazioni alla popolazione circa la durata e la collocazione temporale delle attività di cantiere mediante pannellature affisse all'ingresso del cantiere o con altre soluzioni informative.

Sarà onere dell'appaltatore richiedere autorizzazione in deroga per attività di cantiere al fine di procedere con la fase realizzativa dell'opera.

14. PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Nella Valutazione Previsionale di Impatto Acustico redatta sono state presentate valutazioni relative agli impatti previsti sui ricettori limitrofi all'area di intervento sia per la fase di costruzione del data center (corso d'opera), sia per la fase di esercizio (messa in funzione degli impianti).

I risultati delle valutazioni condotte hanno permesso di identificare idonee soluzioni all'abbattimento delle emissioni rumorose e dimensionato opportune opere di mitigazione, in particolare:

- Per la fase di cantiere sono previste procedure di cantiere che concorrano all' abbattimento delle emissioni, come riportato nel documento "Valutazione previsionale di impatto acustico".
- Per la fase di esercizio, al fine di limitare le emissioni sonore e garantire a tali recettori il rispetto dei limiti normativi, sono stati introdotti dei sistemi di mitigazione, come riportato all'interno del capitolo 10.2 del documento "Valutazione previsionale di impatto acustico".

A tutela dei ricettori presenti dovranno essere eseguite delle verifiche fonometriche sia durante la fase di cantiere che a seguito della messa in esercizio del data center, secondo le procedure descritte nei paragrafi seguenti.

<u>Identificazione dei ricettori e dei punti di monitoraggio</u>

Nelle aree limitrofe al sito di intervento, si individuano zone con presenza di edifici residenziali/Cascine (Ric 1, Ric 2, Ric 10, Ric 11, Ric 13, Ric 16, Ric 17, Ric 18) mentre i rimanenti sono edifici a carattere produttivo. I ricettori sono ubicati nel comune di Siziano e di Pieve Emanuele.

Per la fase di cantiere dovrà procedersi a rilievi periodici presso i ricettori residenziali Ric 11, Ric 18 con verifica del rispetto dei limiti normativi o del livello di rumore per cui sarà concessa una deroga da parte del comune.

Per la fase di esercizio invece le mitigazioni riportate all'interno del capitolo 10.2 del documento "Valutazione previsionale di impatto acustico", sono state inserite a causa di potenziali criticità ipotizzate presso i ricettori nelle vicinanze del sito. Alla messa in esercizio del data center, dovrà essere eseguita una campagna di misurazione presso i ricettori residenziali Ric 1, Ric 11, Ric 18 atta a verificare il rispetto dei limiti normativi per il periodo diurno e notturno.

<u>Parametri Acustici</u>

I parametri acustici che saranno rilevati nel corso delle campagne di misura sono quindi nel dettaglio:

- LAeq sul periodo diurno (06-22);
- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- livelli statici cumulativi L1, L5, L10, L50, L90, L95;
- componenti tonali ed impulsive;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte.

Parametri meteorologici

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche.

Tal parametri saranno acquisiti mediante l'installazione di una centralina meteo oppure procedendo al download dei dati dal sito ARPA Lombardia, identificando la centralina più prossima all'area in esame.

Le misurazioni di tali parametri sono effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- precipitazioni atmosferiche
- presenza di nebbia o di neve.

La misura di periodo (diurno o notturno) può considerarsi accettabile a condizione che la frazione del tempo sia sufficientemente rappresentativa.

Modalità di esecuzione delle misure

Le misurazioni saranno eseguite in continuo sul periodo temporale di riferimento come previsto dalle vigenti normative sulle tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico (DM 16/3/98 del Ministero dell'Ambiente). Gli strumenti di misura dovranno essere collocati in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti al rumore e comunque più sensibili all'impatto acustico, ad una distanza non inferiore ad 1 metro dalle superfici fonoriflettenti.

Strumentazione utilizzata

La strumentazione utilizzata deve essere conforme agli standard previsti nell'Allegato B del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e nel D.M. 16/3/98 per la misura del rumore ambientale; tali standard richiedono:

- strumentazione di classe 1 con caratteristiche conformi agli standard EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- misurabilità dei livelli massimi con costanti di tempo Slow e Impulse.

La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq e livelli statistici;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne.

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore dovrà essere provvista di certificato di taratura biennale in corso di validità. Il controllo periodico della strumentazione stessa deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della Legge 11 Agosto 1991, n. 273.

Fasi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente rumore verrà suddiviso in 3 fasi successive:

- Monitoraggio Ante Operam (AO): verrà svolto prima dell'avvio dei lavori in progetto, con le finalità di caratterizzare lo scenario acustico di riferimento, individuare le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area di indagine e valutarne i contributi specifici sul clima acustico, e di individuare eventuali situazioni di criticità, ovvero di superamento dei limiti imposti dalla Classificazione Acustica Comunale.
- Monitoraggio Corso d'Opera (CO): avrà come oggetto di valutazione le aree di cantiere e il traffico associato ai mezzi di cantiere in ingresso e in uscita; le finalità del monitoraggio CO saranno la verifica del rispetto limiti normativi associati ad una situazione di potenziale innalzamento dei livelli di rumore in corrispondenza dei recettori maggiormente esposti, l'individuazione di eventuali criticità acustiche, le conseguenti azioni correttive e la valutazione dell'efficacia di quest'ultime.
- Monitoraggio Post Operam (PO): verrà svolto al termine dei lavori di realizzazione del progetto e alla messa in esercizio della nuova attività; le finalità del monitoraggio PO saranno l'individuazione di transizioni tra condizioni di conformità a condizioni di non conformità mediante un confronto con i risultati associati alla fase AO, verifica del clima acustico (con verifica dei limiti normativi di immissione, emissione e differenziale) a valle della messa in esercizio del nuovo data center, valutazione dell'efficacia delle opere di mitigazione incluse nel progetto.

Frequenza delle misure

Nella fase AO verrà eseguite n.1 campagna di monitoraggio presso i ricettori Ric 1, Ric 11, Ric 18 mediante rilievi finalizzati alla valutazione del clima acustico attualmente presente nell'area di studio.

I risultati del monitoraggio saranno utilizzati come riferimento per la valutazione degli impatti generati dalle attività di cantiere (fase CO) e come base di confronto per la verifica del nuovo clima acustico che caratterizzerà l'area di studio successivamente al termine dei lavori e alla messa in esercizio del nuovo data center e per la valutazione dell'efficacia delle opere di mitigazione previste.

La frequenza dei monitoraggi della fase CO dipenderà dalle lavorazioni di cantiere: i monitoraggi saranno eseguiti con cadenza trimestrale durante le fasi maggiormente rumorose del cantiere (fasi di scavo e movimentazione terre). Nel caso in cui si dovesse riscontrare una criticità (superamento dei limiti di zona o incremento sensibile del livello di rumorosità rispetto alla fase AO) si procederà alla realizzazione di opportuni interventi di mitigazione; al termine della realizzazione degli stessi la misura sarà ripetuta per valutarne l'efficacia. Sulla base dei risultati dei rilievi che saranno condotti durante la fase CO e del cronoprogramma delle lavorazioni, si valuterà se modificare la frequenza dei monitoraggi presso particolari punti per determinati periodi di tempo: ad esempio la cadenza dei monitoraggi presso i punti più vicini alle aree di cantiere potrebbe diventare mensile in corrispondenza dei mesi in cui si prevedranno le lavorazioni più impattanti.

Al termine della campagna completa si procederà alla redazione di un report illustrativo dei risultati ottenuti dai rilievi eseguiti; nel report verranno segnalate le eventuali situazioni di criticità riscontrate e descritte le proposte di mitigazione.

Per la fase PO si prevede invece di eseguire, campagne di misura costituita da misure presso tutti i recettori già monitorati nella fase Ante Operam.

Il monitoraggio PO sarà finalizzato principalmente a:

- Confrontare i livelli misurati in fase AO e CO ed individuare situazioni di criticità, corrispondenti a transizioni tra condizioni di conformità e condizioni di non conformità ai limiti definiti dalla classificazione acustica oppure a incrementi apprezzabili dei livelli di rumore presso recettori caratterizzati da livelli di rumore non conformi ai limiti già in fase AO.
- Valutare il contributo dell'esercizio del nuovo data center sui recettori limitrofi e verificare l'efficacia delle opere di mitigazione previste.

Nel caso si dovessero riscontrare le criticità sopra descritte, si procederà all'individuazione di misure di mitigazione ed applicazione delle stesse; successivamente alla realizzazione degli interventi si procederà alla ripetizione delle misure presso i recettori interessati dalle criticità riscontrate.

Nella tabella di seguito si riporta un riepilogo dei monitoraggi previsti nelle diverse fasi di realizzazione del progetto, con dettagli relativi a durate delle misure e frequenze:

Stazione di monitoraggio	AO	CO	PO
	frequenza	*frequenza*	*frequenza*
Ric 1	una volta	-	due volte (*)
Ric 11	una volta	trimestrale	due volte
Ric 18	una volta	trimestrale	due volte

(*) la prima campagna di monitoraggio PO sarà eseguita all'atto della messa in funzione del data center, mentre la seconda campagna entro 60gg dall'esercizio

Restituzione dei risultati dei monitoraggi

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio si procederà a predisporre una tabella riassuntiva degli esiti ottenuti.

I report dei monitoraggi verranno predisposti:

- Al termine della campagna ante operam;
- Annualmente durante la campagna corso d'opera;
- Annualmente durante la campagna post operam.

La relazione conterrà le seguenti informazioni:

- Descrizione delle attività di monitoraggio eseguite;
- Metodologie di rilievo ed analisi dei parametri in oggetto;
- Presentazione dei risultati ottenuti ed eventuale elaborazione statistica;
- Cartografia risultati e documentazione fotografica;
- Verifica della conformità con i limiti normativi vigenti ed individuazioni di criticità sulla base dei risultati delle campagne precedenti (anche quella della fase AO);
- Conclusioni comprensive di un riepilogo sintetico dei risultati ottenuti dal monitoraggio, in cui si evidenzieranno le eventuali criticità riscontrate e una descrizione dello stato della componente monitorata.

15. ELENCO ALLEGATI

All. 1 Decreto nomina tecnico competente
All. 2 Certificati di taratura della strumentazione
All. 3 Schede tecniche impianti
All. 4 Tracciati grafici delle misure
All. 5 Tabelle con calcoli completi
All. 6 Cronoprogramma attività di cantiere

Allegato 1

All 1

RegioneLombardia

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI E INDUSTRIALI

Piazza Città di Lombardia n.1
20124 Milano

Tel 02 6765.1

www.regione.lombardia.it
ambiente@pec.regione.lombardia.it

Protocollo T1.2012.0019665 del 09/10/2012
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

SICILIANO EMANUELE MARIA
Via Rizzoli, n. 2M
27010 ROGNANO (PV)

TC 1471

Oggetto: Decreto del 27/09/2012, n. 8355, avente per oggetto: Riconoscimento al Sig. Siciliano Emanuele Maria della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:
decreto tecnico competente

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 8355 Del 27/09/2012

Identificativo Atto n. 716

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto: RICONOSCIMENTO AL SIG. SICILIANO EMANUELE MARIA DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.

GIUNTA REGIONALE REGIONE LOMBARDA

L'atto si compone di _____ pagine

di cui _____ pagine di allegati,

parte integrante

Regione Lombardia
La presente copia, composta di n. 3 fogli, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 27-09-12

Allegato 2

Sky Lab

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 19102-A
Certificate of Calibration LAT 163 19102-A

- data di emissione *date of issue*	2018-11-07
- cliente *customer*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)
- destinatario *receiver*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)
- richiesta *application*	681/18
- in data *date*	2018-10-31

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	831
- matricola *serial number*	3107
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2018-11-06
- data delle misure *date of measurements*	2018-11-07
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Allegato 3

HIL 01 C

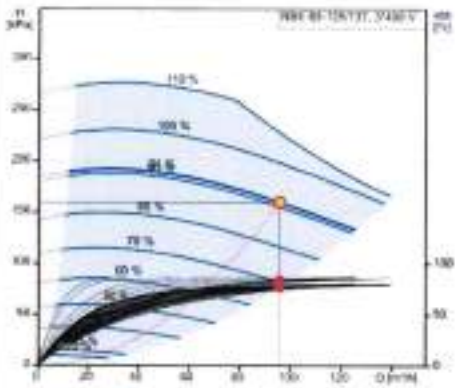
ROCCHEGGIANI®
care for air

FUNZIONAMENTO IN REFRIGERAZIONE ALLE CONDIZIONI A30°C – W30/20°C

RAFFREDDAMENTO		
Potenza frigorifera	kW	1103,7
Regolazione compressore	Hz	34,1
Potenza elettrica assorbita	kW	216,6
Corrente elettrica assorbita	A	375,0
EER		5,09
ESEER		5,02
SEER		4,64
SORGENTE		
Temperatura A.E. bulbo secco	°C	30
Umidità relativa	%	40
Portata Aria	mc/h	280579
Ventilatori	Tipo	Assiali
Motore	Tipo	EC Brushless IE5
Quantità	n.	18
Velocità di rotazione	RPM	637
Set di regolazione	%	65,0
Potenza elettrica unitaria assorbita	kW	0,67
Potenza elettrica totale assorbita	kW	12,06
Corrente elettrica assorbita	A	18,44
Prevalenza utile ventilatori	Pa	2
UTENZA		
Fluido	Tipo	Acqua
Temperatura ingresso fluido	°C	30
Temperatura uscita fluido	°C	20
Evaporatore	Tipo	Fascio Tubiero
Quantità	n.	1
Portata fluido	mc/h	95,04
Perdita di carico	kPa	32,5
COMPRESSORI		
Compressore Bitzer CSH95_	Tipo	Vite Inverter
Quantità	n	2
Circuiti frigoriferi	n.	2
Parzializzazione	Tipo	Modulante
Regolazione	%	15 - 100
Refrigerante	Tipo	HFO R 1234ze
GWP		6
Contenuto di refrigerante	kg	320
Potenza assorbita dai compressori	kW	247
Corrente elettrica assorbita	A	523,4
EER Gross		4,47
DATI DIMENSIONAL UNITA' CHILLER		
Lunghezza Unità Chiller	mm	13500
Larghezza	°C	2300
Altezza	°C	2850
Peso unità base	kg	11766
Peso gruppo pompe primarie	kg	380
Peso totale unità (Preliminare)	kg	12146
Peso totale unità (In funzionamento)	kg	13125
SEZIONE GLYCOL-LOOP		
Integrata nel Chiller		

CIRCUITO FRIGORIFERO		
Temperatura di evaporazione	°C	17,9
Temperatura di condensazione	°C	52,9
Temperatura di sottoraffreddamento	°C	10
Temperatura di surriscaldamento	°C	5
DATI ELETTRICI		
Alimentazione	Ph/V/Hz	3/400/50+PE+N
Tensione di alimentazione max	V	400
Tensione di alimentazione min	V	360
Potenza massima assorbita (3)	kW	573
Corrente massima assorbita (3)	A	964,6
Corrente di spunto	A	***
DATI SONORI		
63	dB	89,0
125	dB	79,0
250	dB	72,0
500	dB	76,0
1000	dB	76,0
2000	dB	71,0
4000	dB	66,0
8000	dB	63,0
Potenza sonora	dB(A)	79,2
Pressione sonora (1 mt) (1)	dB(A)	74,2
Pressione sonora (10 mt) (1)	dB(A)	54,2
GRUPPO POMPE UTENZA		
Configurazione	Tipo	2 Pompe Media Prev.
Funzionamento	Tipo	1 ON
Controllo	Tipo	Inverter
Portata fluido	mc/h	95,09
Prevalenza totale	kPa	160
Prevalenza utile	kPa	100
Motore	Tipo	EC Ventilato
Classe di efficienza energetica		IE5
Potenza elettrica Assorbita	kW	5,514
Corrente elettrica assorbita	A	8,83

Grundfos NBE 65-125/137 ASAF2AESBQQEMWB N. 99534581



(1) Livello di pressione sonora calcolato secondo modello di propaga acustica emisferico, esclusi accessori e gruppi di pompaggio ISO EN 3744
(2) Peso unità preliminare, non comprendente accessori o configurazioni standard
(3) Dati riferiti al valore di targa dei motori installati, da considerare dimensionamento delle linee di alimentazione elettrica

Roccheggiani S.p.A.
Via 1° Maggio, 10 - 60021 Camerano (AN)
C.F. e P.IVA n. 00117500421
Cap.Soc. €300.000 int.ver.
Reg.Impr. di AN n. 00117500421

Tel. Centralino r.a. +39 071 7300023
Fax Comm. Ammin. +39 071 7304005
Fax Uff. Tecnico +39 071 7302321
Fax Trait. Aria +39 071 731491

www.roccheggiani.it
info@roccheggiani.it
ahu@roccheggiani.it
tecnicocl@roccheggiani.it
tecnicovent@roccheggiani.it

VERTIV

HILO1C condensatori

PX033HA-1 + 1 x HCR59_AC_FANS

Unit inlet air temperature	33,0	°C	Sea level	108	m
Unit inlet air relative humidity	30,0	%	Refrigerant	R410A	
Unit airflow	7300	m³/h	Unit power supply	400 V/3 ph/50 Hz	
ESP	50	Pa	Compressor type	scroll	
Air flow configuration	Downflow Frontal		Expansion valve	EEV	

Unit performances

Unit	PX033HA-1 + 1 x HCR59_AC_FANS		Unit power input	9,86	kW
Net total cooling capacity	35,0	kW	Unit Net Sens EER	3,55	
Net sensible cooling capacity	35,0	kW	Unit Net Total EER	3,55	
nSHR	1,00		System power input	10,96	kW
Gross total cooling capacity	36,6	kW	Internal filter class (EN16890 std)	ePM10 50%	
Gross sensible cooling capacity	36,6	kW	Internal filter air pressure drop	143	Pa
Room SPL (@ 2m, f.f)	62	dB(A)	Coil air pressure drop	124	Pa
Supply air temperature	18,0	°C	Unit air pressure drop	459	Pa
Supply air relative humidity	73,0	%	Width	844	mm
			Depth	890	mm
			Height	1970	mm
Condensing temperature	49,0	°C	Weight	340	kg

Fans

Quantity	1	n°	Operating Ampere	1 x 2,56	A
Fan modules	Premium		Full load Ampere	1 x 5,6	A
Power supply	400 V/3 ph/50 Hz		Locked rotor Amp.	1 x 0,1	A
Power input	1 x 1,65	kW	Room fan modulation (%)	87	%

Compressors

Type	scroll		Compressors COP	4,52	
Power supply	400 V/3 ph/50 Hz		Operating Ampere	1 x 15,60	A
Power input	1 x 8,18	kW	Full load Ampere	1 x 21,6	A
			Locked rotor Amp.	1 x 139,0	A

Relevant data for each condenser

Condenser model	HCR59_AC_FANS		Max outdoor SPL (@ 5m,f.f.)	53	dB(A)
Version	Standard		Actual outdoor SPL (@ 5m,f.f.)	53	dB(A)
Air discharge	Vertical		Power input	1,10	kW
Power supply	230 V/1 ph/50 Hz		Full load Ampere	5,00	A
Variex	Yes		Locked rotor Amp.	9,60	A
Heat load	44,8	kW	Width	2340	mm
Outdoor air temperature	37,9	°C	Depth	1112	mm
Condenser airflow (@ max speed)	15600	m³/h	Height	910	mm
Condenser actual airflow	15600	m³/h	Weight	102	kg

VERTIV PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION: NOT INTENDED FOR DISTRIBUTION.
This information is solely intended for the use of the individual or entity identified.

Declared performances just for cooling units according to EN 14511. Products in accordance with the following Directives:

2006/42/EC; 2014/30/EU; 2014/35/EC; 2014/68/EU;

Cooling capacities are gross. To obtain the net cooling capacities the fan heat load must be subtracted

VERTIV

HILO1B

FIZ085SG0 (Part load)

General Information

Configuration	FIZ085SG0EA0D	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3+N/50	
Number of fans	12	n°
Operative mode	Mechanical cooling	
Coil options	Microchannel Cond. + Finned FC coil	

Working conditions

Outdoor air temperature	40,0	°C
Sea level	0	m
User fluid	Eth. Glycol 25%	
Unit fluid flow	124,6	m³/h
Inlet fluid temperature	26,0	°C
Outlet fluid temperature	20,0	°C

Unit performance summary

Cooling capacity (total)	792,2	kW
Unit power input	220,6	kW
EER	3,59	
Unit total fluid side pressure drop	145	kPa
Total airflow	290843	m³/h

Mechanical cooling capacity	792,2	kW
Freecooling capacity	0,0	kW
Sound power level PWL	101,4	dB(A)
Sound pressure level SPL	79,5	dB(A)
Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m

User side fluid circuit

Unit fluid flow	124,6	m³/h
User pump model	NBE-65-160/177	
User pump power input	10,8	kW
User pump FLA	32	A

Unit total fluid side pressure drop	145	kPa
Unit available static pressure	58	kPa
User pump partialization	83	%
User pump OA	20	A

Freecooling

Freecooling capacity	0,0	kW
Fluid flow	0,0	m³/h
Total airflow	0	m³/h

Inlet fluid temperature	0,0	°C
Outlet fluid temperature	0,0	°C
Inlet air temperature	0,0	°C

Dimensions

Unit length	8296	mm
Unit width	2350	mm

Unit height	2865	mm
Unit weight	9697,0	kg

Electrical data (without user pump/s)

Unit OA	361	A
Unit FLA	549	A
Unit LRA	787	A
cos phi	0,88	
cos phi (with PFC)	n/a	

Electrical data (with user pump/s)

Unit OA	382	A
Unit FLA	581	A
Unit LRA	819	A
cos phi	0,88	
cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors

Number of compressors	2	n°
Total compressors power input	190,2	kW
Total compressors OA	314	A

Fans

Number of fans	12	n°
Total fans power input	30,4	kW
Total fans OA	47,3	A

The information contained in this data sheet is subject to the limitations contained in the Vertiv CRS Disclaimer page.
The user who uses this datasheet or the information contained therein declares to have read and understood the Vertiv CRS Disclaimer page.

Project Reference :

(CRS v. 1.0) - Build 201106

HLoA

Noise Data for TSC 500 at Peak Ambient with 100% DX in Operation

2 x Scavenger Fans & 6 x DX Fans (W3G800-GF05-01)
Sound power levels to surrounding/Ambient (octave band levels with A-filter) Lw

	63 dB	125 dB	250 dB	500 dB	1k dB	2k dB	4k dB	8k dB		Tot dB (A)
Sound Power	63.7	74.2	71.5	81.5	82.1	80.6	81.0	77.6		94.5

x 32

Dati tecnici

Modello CHILLER Ventilatori EC		45.1	60.1	70.1	105.1	130.1	150.1	175.1	205.1	260.2	300.2	335.2	400.2	435.2	520.2	550.2	600.2	640.2
Resa frigorifera[1]	kW	46,4	58,1	69,3	101,0	130,0	151,3	181,0	205,0	261,0	304,0	342,0	406,0	435,0	522,0	551,0	601,0	633,0
Potenza elettrica assorbita Totale	kW	14	17,5	22,1	32,9	43,3	54,9	57,7	65,7	86,9	110,0	106,0	136,0	131,0	169,0	166,0	191,0	202,0
EER (UNI EN 14511-18)		3,31	3,32	3,14	3,25	3	2,75	3,14	2,99	3	2,76	3,17	2,99	3,32	3,09	2,96	3,15	3,13
SEER[2]		4,71	4,38	4,36	4,69	4,53	4,31	4,45	4,29	4,37	4,41	4,52	4,58	4,64	4,81	4,73	4,86	4,67
ηs	%	185,2	172	171,4	184,5	176,2	171,7	175,1	168,4	171,7	173,4	177,7	179,4	180,8	189,3	186,2	191,3	181,7
Limite ηs		181,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	179,0	179,0	179,0	179,0	179,0	179,0
SEPR HT[3]		7,4	6,0	5,9	6,3	5,9	5,6	5,9	5,7	5,8	5,6	5,9	5,7	6,4	6,1	5,9	6,2	6,3
Limite SEPR		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
Compressori																		
Refrigerante		R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B	R454B
Numero circuiti	n°	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Numero compressori	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	5	4	6	6	6	6
Minimo gradino di parzializzazione	%	45%	45%	42%	38%	30%	41%	47%	50%	25%	20%	18%	15%	25%	16%	16%	15%	16%
Carica refrigerante	kg	5	6	8	12	14	17	20	23	29	34	38	45	48	58	61	67	75
Idronica																		
Portata acqua nominale	m³/h/m³/h	8,0	10,0	11,9	18,4	22,4	26,0	31,1	35,3	44,9	52,3	58,8	69,8	74,8	89,8	94,8	103,4	108,9
Perdite di carico acqua	kPa	43	44	47	42	43	46	43	42	46	44	47	47	46	48	49	46	48
Prevalenza utile P15	m	15	14	14	13	13	14	13	17	14	15	15	15	15	14	13	13	16
Prevalenza utile P20	m	20	20	20	19	23	22	25	24	20	23	19	19	24	20	19	19	18
Capacità serbatoio	dm³	200	200	200	400	400	400	400	400	400	400	600	600	600	600	600	600	600
Diametri idraulici	"	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	3"	3"	4"	4"	4"	4"	4"	5"	5"
Diametri idraulici	DN	40	40	40	65	65	65	65	65	80	80	100	100	100	100	100	125	125
Aeraulica																		
Tipologia ventilatori		Assiali EC																
Diametro ventilatori	Ø	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910
Numero ventilatori	n°	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	6	6	6	6	6	10	10
Portata aria ventilatori	m³/h	26000	26000	26000	52000	52000	52000	78000	78000	104000	104000	156000	156000	208000	208000	208000	260000	260000
Acustica																		
Livello di Potenza Sonora[4]	dBA	86	86	88	88	88	88	90	90	91	91	93	93	94	95	95	96	96
Dimensioni																		
Altezza	mm	1930	1930	1930	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450
Larghezza	mm	1100	1100	1100	1120	1120	1120	1120	1120	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240
Lunghezza	mm	2210	2210	2210	2450	2450	2450	3930	3930	3680	3680	4850	4850	6030	6030	6030	7200	7200
Alimentazione elettrica		400 / 3+N / 50																

1 - In accordo allo standard EN14511-2018: acqua refrigerata in ingresso/uscita: 12/7°C, temperatura aria 35°C DB.
2 - In accordo allo standard EN14511-2018: acqua calda in ingresso/uscita: 40/45°C, temperatura aria 7°C DB/6°C WB.
3 - In accordo allo standard EN14511-2018: acqua calda in ingresso/uscita: 30/35°C, temperatura aria 7°C DB/6°C WB.
4 - In accordo allo standard EN14825.
5 - Valori misurati secondo ISO 9614-2

L22

STACK INFRASTRUCTURE

Job	
Project	**MIL01b - FLOYD PHASE 2**
Client	**STACK EMEA - ITALY Spa**
General Contractor	**Bouygues E&S Italia S.p.a**

MECHANICAL - SMM 05

Revision	0		
Date	17/04/2023		
Code	**5**		
Description	**SMALL CHILLER**		
Supplier	**HiRef S.p.A.**		
Manufacturer	**HiRef S.p.A.**		
Model	**REFRIGERATORE D'ACQUA ARIA-ACQUA TPS042CL - 44 kW**	Quantity	**As per drawing**
Location	**VENTILATION SYSTEM - DATA HALL**		

Reserved to Work Supervision

Not Approved			
Approved			
Approved with Notes	X	Resubmit	

The approvation does not raise the Contractor from legal and contract responsibilities

Notes

- confermare l'assenza di glicole nella selezione (è indicato il tipo di glicole ma non la percentuale)
- verificare il tipo di antivibrante in funzione del progetto civile/strutturale
- prevedere scheda di integrazione a BMS e coordinare il sistema di supervisione in accordo.
- fornire il dato di rumorosità in banda di ottava
- la parte di regolazione nella presente documentazione non è pertinente (presentarla in una scheda separata associata alla regolazione di sala)

Date 29/05/2023

Sign and stamp

Attachment:

Sample	
Catalogue	X
Technical spec	X
Drawing	
Drawing package	
Certification	
List	
Other	

TPS CL-R454B 30TPS042CL0 0B100C0100G0I 0000E000I0MN00 000000	Refrigeratori d'acqua A2L-Ready silenziati con compressori scroll di potenze 50 - 400 kW Standard/Custom Standard; Alimentazione elettrica 400/3/50 + N; Refrigerante R454B; Pompa acqua lato utenza pompa singola; Serbatoio inerziale di accumulo assente; Recupero parziale di calore assente; Modulazione di portata d'aria controllo di condensazione con ventilatori a taglio di fase; Kit anticongelamento assente; Comunicazione remota scheda seriale RS485 (protocollo Carel o Modbus); Batterie alettate standard; Imballo standard; Isolamento delle vibrazioni Antivibranti in gomma alla base dell'unità; Kit manutenzione not included; Lingua documentazione Italiano; Stato ON-OFF dei compressori; Manometri; Due Giunti Vic-Taulic per la connessione veloce IN-OUT acqua; Kit di sollevamento unità;
[#23]	
A_RAEE_RID21	Ecocontributo RAEE
[#24]	
HiNode Ph2	**HiNode** - N°1 Quadro generale (dimensioni: 600Lx400Px1000H mm) - N°1 Quadro gestione sala (dimensioni: 600Lx400Px1000H mm) - N°2 Quadro gestione modulo di pompaggio (fase 2 + fase 3) (dimensioni: 400Lx300Px600H mm) - N°8 Sonda remota temperatura ed umidità a parete codice HF11000671
[#25]	
Kit acquisizione sonde	Singolo Kit con 13 punti di misura per Rack
[#26]	
Avviamento	Avviamento unità da parte di Centro Assistenza Tecnica autorizzato (Ad unità)

REFRIGERATORI D'ACQUA ARIA-ACQUA

Modello Richiesto		**TPS042CL**
Tipo Glicole		Etilenico

Raffreddamento 1

Lato Utenza		
Temperatura Acqua In	°C	12,0
Temperatura Acqua Out	°C	7,0
Percentuale Glicole	%	0
Lato Sorgente		
Temperatura Aria	°C	40
Umidità relativa	%	40

Raffreddamento 2

Lato Utenza		
Temperatura Acqua In	°C	12,0
Temperatura Acqua Out	°C	7,0
Percentuale Glicole	%	0
Lato Sorgente		
Temperatura Aria	°C	35,0
Umidità relativa	%	40
Altitudine s.l.m.	m	0,0
Distanza in c.libero	m	10
Fattore di direzionalità	m	10

- verificare la tipologia di antivibranti in accordo con il progetto strutturale/civile
- prere

re pre

Risultati

Modello Richiesto		TPS042CL
Raffreddamento@12/7°C;40°C;40%;100%;		
Potenza Frigorifera	kW	43,7
Potenza Frigorifera [UNI EN 14511]	kW	43,6
Portata Acqua lato utenza	l/h	7500
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	25
Potenza Assorbita Compressori	kW	15,4
Corrente Assorbita Compressori	A	24,7
Potenza Assorbita Totale	kW	15,9
Potenza Assorbita Totale [UNI EN 14511]	kW	16,1
Corrente Assorbita Totale	A	26,9
EER		2,74
EER [UNI EN 14511]		2,72
ESEER		4,48
SEER		5,11
SEPR con ventilatori EC		5,87
Pompe BP (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	164
Pompe BP (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	3
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	199
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	4
Pompe BP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	135
Pompe BP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	2
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	185
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	2
Raffreddamento@12/7°C;35°C;40%;100%;		
Potenza Frigorifera	kW	47,3

- verificare la tipologia di antivibranti in accordo con il progetto strutturale/civile
- prevedere

Potenza Frigorifera [UNI EN 14511]	kW	47,2
Portata Acqua lato utenza	l/h	8115
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	28
Potenza Assorbita Compressori	kW	14,0
Corrente Assorbita Compressori	A	22,4
Potenza Assorbita Totale	kW	14,5
Potenza Assorbita Totale [UNI EN 14511]	kW	14,6
Corrente Assorbita Totale	A	24,6
EER		3,27
EER [UNI EN 14511]		3,22
ESEER		4,48
SEER		5,11
SEPR		5,82
Pompe BP (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	159
Pompe BP (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	3
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	193
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	4
Pompe BP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	130
Pompe BP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	2
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	180
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	2
Corrente Massima (FLA) [Senza Opzioni]	A	38
Corrente di spunto (LRA) [Senza Opzioni]	A	160
Corrente di spunto con Soft Starter kit [Senza Opzioni]	A	118
Corrente Massima (FLA) con ventilatori EC [Senza Opzioni]	A	44
Corrente di spunto (LRA) con ventilatori EC [Senza Opzioni]	A	166
Corrente di spunto con Soft Starter kit e ventilatori EC [Senza Opzioni]	A	124
Livello potenza sonora Lw(unità base) [Senza Opzioni]	dB(A)	72
Livello pressione Sonora Lp (unità base) EN3744 [Senza Opzioni]	dB(A)	40
Portata Volumetrica Aria Sorgente	m3/h	16989
Numero Ventilatori Sorgente		4
Potenza Assorbita Ventilatori Sorgente	kW	0,5
Corrente Assorbita Ventilatori Sorgente	A	2,2
Compressori/Circuiti		2/1
Capacità Serbatoio (opzionale)	l	200
Alimentazione Elettrica		400 / 3+N / 50
Refrigerante		R454B

- verificare la tipologia di antivibranti in accordo con il progetto strutturale/civile
- pre

re

GWP		466
Carica Refrigerante	kg	13,0
Tipo Olio		160SZ
Volume Olio	l	6,6
Lunghezza	mm	2090
Profondità	mm	1180
Altezza	mm	1740
Peso senza accessori	kg	525

Note:

Le prestazioni dichiarate sono il risultato di simulazioni termodinamiche e perciò affette da tolleranze.

Per dimensionamento dell'alimentazione elettrica e della protezione a monte fare riferimento allo schema elettrico del modello specifico

Calcolo secondo normativa UNI EN 14511-2022 Pompe Utenza: - Pompe Sorgente: - Pompe ACS: -

Unità conforme alla normativa ErP2021 per applicazioni comfort e di processo.

I calcoli con percentuale di carico inferiore al 100% sono il risultato della combinazione di più modalità di parzializzazione dell'unità e perciò affetti da tolleranza.

HiRef
Innovators above the standards

TERZIARIO | DATA CENTER | INDUSTRIA

Refrigeratori e pompe di calore condensati ad aria

TPS

con compressori scroll

Range: 43.2-444.7 kW

TPS è la gamma di refrigeratori di liquido e pompe di calore condensati ad aria con compressori Scroll. Disponibile in tre differenti versioni, chiller, chiller Free-Cooling e pompa di calore reversibile e in numerose taglie di potenza che rendono queste unità **particolarmente versatili nei vari contesti impiantistici.** Il dimensionamento e la scelta dei singoli componenti è mirata **al contenimento dei consumi energetici in ottica di risparmio energetico non solo della singola macchina frigorifera, ma di tutto il sistema.** L'unità è disponibile con **tre allestimenti d'insonorizzazione.** Le configurazioni disponibili per il circuito frigorifero sono:

- **EFFICIENCY PACK 1:** Unità bicompressore e bicircuito, per un sistema con maggiore ridondanza.
- **EFFICIENCY PACK 2:** Bicompressore (tandem) su monocircuito, per una maggiore efficienza ai carichi parziali.
- **EFFICIENCY PACK 4:** Quattro compressori (doppio tandem) su bicircuito, per un sistema ridondante ed efficiente a carico ridotto.

Vantaggi principali

Comfort acustico

È possibile scegliere tra tre differenti allestimenti d'insonorizzazione. Le soluzioni tecniche adottate prevedono la gestione della velocità dei ventilatori, l'utilizzo di antivibranti sul circuito frigorifero, la compartimentazione dei compressori e del kit di pompaggio in un box rivestito internamente con materiale fonoassorbente.

Tutti gli accessori a bordo macchina

La particolare disposizione dei componenti, unita alla posizione ravvicinata degli scambiatori di calore a piastre e dei compressori Scroll, consente, da un lato di beneficiare di generose sezioni condensanti e per il Free-Cooling, dall'altro di disporre di spazio interno per l'inserimento di un'ampia gamma di accessori e opzioni idrauliche. Il circuito idraulico può comprendere doppia pompa intercettata, flussostato, serbatoio, vaso di espansione, valvola di sicurezza.

Massima efficienza ai carichi parziali

La scelta di adottare la soluzione multiscroll, l'utilizzo di valvole di espansione a controllo elettronico, la selezione di scambiatori di calore a piastre, la modulazione dei ventilatori e la gestione della portata variabile tramite le pompe di circolazione rendono la gamma TPS particolarmente efficiente ai carichi parziali.

Componenti tecnologici

Interfaccia di comunicazione multiprotocollo

Le unità HiRef possono essere integrate con i sistemi di supervisione esterni Building Management System (BMS) del cliente, tramite i più utilizzati protocolli di comunicazione, tra i quali Modbus RTU, Modbus/IP, BacNet, LonWorks, SNMP.

Compressori scroll

I compressori scroll funzionano mediante una spirale mobile, azionata dal motore, che compie un movimento orbitale e da una spirale fissa che si accoppia con essa. La tecnologia scroll migliora il rendimento volumetrico e la continuità del flusso, riduce la rumorosità e le perdite per trafilamento ed elimina sia i volumi nocivi che i tempi morti.

Ventilatori assiali

Nei ventilatori assiali l'aria si muove parallelamente all'asse di rotazione e permette di elaborare grandi portate d'aria. Grazie alla bassa prevalenza rispetto ai ventilatori radiali, sono utilizzati su condensatori remoti e su componenti con sbocco libero in atmosfera, dove non ci sono elevate perdite di carico dovute ad esempio alla canalizzazione.

Materiale resistente alla corrosione

Le unità da esterno HiRef sono protette da una carpenteria in materiale resistente alla corrosione e agli agenti atmosferici. Sono, inoltre, costruite in lamiera d'acciaio zincata, rivestita con polveri di poliestere epossidica, polimerizzate in forno a 180°C, per offrire un grado di protezione C3. Su richiesta, è possibile richiedere specifici trattamenti di verniciatura o carpenterie costruite completamente in acciaio inossidabile, al fine di aumentare ulteriormente il grado di protezione da agenti atmosferici particolarmente avversi.

A2L Ready

Alcune gamme di refrigeratori di liquido possono essere fornite, in alternativa ai refrigeranti di classe di sicurezza A1 R410A e R134a con refrigerante A2L, leggermente infiammabile e a basso impatto ambientale R454B e R1234ze. HiRef rende disponibili le subgamme di prodotto anche in versione "A2L Ready", caricate con un refrigerante di classe A1, preconfigurate e accessoriate con sensori di sicurezza per consentire, su richiesta del cliente, una rapida sostituzione dello stesso in un secondo momento.

Refrigerante a basso GWP

Il Global Warming Potential (GWP) è un indicatore numerico che identifica l'impatto ambientale di una sostanza. Misura quanto un gas contribuisce all'effetto serra, in rapporto all'anidride carbonica (CO_2) il cui valore di riferimento è pari a 1. Il parametro è usato per determinare a quanti chilogrammi di CO_2 corrisponde l'impatto ambientale a seguito del rilascio in atmosfera di un gas refrigerante. L'utilizzo di refrigeranti a basso GWP, come R513A, R454B, R1234ze, CO_2, permette di ridurre sensibilmente l'impatto ambientale degli impianti di climatizzazione.

Scambiatore a piastre

Gli scambiatori di calore a piastre saldobrasati offrono un trasferimento del calore efficiente con il minimo ingombro, eliminano la necessità di avere tenute e piastre del telaio spesse e assicurano un'elevata densità di potenza termica. Hanno un lungo ciclo di vita, non richiedono manutenzione e resistono sia ad alte temperature che a pressioni estremamente elevate. Questo tipo di scambiatore è utilizzato in un'ampia gamma di applicazioni tra cui il raffreddamento, riscaldamento, evaporazione e condensazione.

Versioni

SOLO FREDDO

FREE-COOLING

POMPA DI CALORE REVERSIBILE

Tipologia di impianto

ARIA/ACQUA

- verificare la tipologia di antivibranti in accordo con il progetto strutturale/civile
- pre

re p

Vantaggi aggiuntivi

- 3 allestimenti di insonorazione: Standard, Low Noise e Super Low Noise
- Quadro elettrico con grado di protezione IP55
- Ventilatori con motore EC opzionali
- Valvola di espansione elettronica
- Facile accessibilità grazie all'ottimizzazione dello spazio interno
- Controllo a microprocessore programmabile con software proprietario
- Disponibile con Kit di pompaggio a portata variabile
- Kit manutenzione disponibile
- Conformità a normativa ERP

Tabella dati tecnici

TPS		042	052	062	072	082	092	102	122	124	142	144	162	164	174	192	194	212	214	242	244	272	274	294	324	364	394
TEMPERATURA ACQUA INGRESSO UTENZA 12°C, GLICOLE ETILENICO 20%																											
TEMP. FREE COOLING	°C	-2.1	-3.2	-2.2	-3.4	-4.4	-2.9	-2.3	-	-4	-	-3.5	-	-6.7	-	-5	-5.5	-6.8	-7	-8	-8.2	-7	-7.1	-7.7	-8.3	-11	-10.5
PESO	kg	671	675	900	910	980	1105	1115	-	1475	-	1490	-	1640	-	1720	1750	1740	1760	1870	1870	2285	2285	2317	2352	2402	3580
POTENZA SONORA	dB	73	74	75		79	82	83	-	81	-	81	-	79	-	88	83	89	85	91	86	91	86	90	92	90	92
DIMENSIONI [LxHxD]	mm	2090x1740x1180					2640 x1740 x1180		3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3540x1847x1653					3540 x2247 x1653		4200x2330x1653				4296 x2330 x1653	5350 x2330 x1653
TEMPERATURA ACQUA UTENZA 12/7°C, ARIA ESTERNA 35°C, 40% U.R.																											
POTENZA FRIGORIFERA	kW	43.2	54.4	63.1	70.9	78.5	94.4	105.6	122.4	125.3	133.7	141.4	160.5	156.2	166.2	189.1	188.4	207.6	211.2	230.1	232	267.2	266	293.2	317.5	352	397.6
POTENZA ASS. TOTALE	kW	13.1	18.3	20.7	24.3	28.1	32.6	38.5	40.8	42.1	43.9	48.3	59.2	55.9	54.2	65.4	65.4	73.9	77.5	82.8	85.2	90.3	89.5	104.9	120.5	136.9	153.8
EER	-	3.31	2.98	3.05	2.91	2.79	2.9	2.74	3	2.98	3.04	2.93	2.71	2.79	3.06	2.89	2.88	2.81	2.72	2.78	2.72	2.96	2.97	2.79	2.63	2.57	2.59
SEPR	-	5.69	5.72	5.3	5.38	5.38	5.31	5.22	5.35	5.32	5.41	5.38	5.13	5.38	5.43	5.18	5.32	5.13	5.19	5.32	5.4	5.42	5.51	5.29	5.1	5.21	5.22
SEER	-	4.98	4.9	4.63	4.58	4.52	4.35	4.39	4.54	4.53	4.71	4.61	4.34	4.54	4.62	4.31	4.28	4.37	4.32	4.27	4.31	4.61	4.6	4.25	4.23	4.15	4.28
ESEER	-	4.48	4.42	4.15	4.15	4.27	4.11	4.13	4.29	4.25	4.44	4.33	4.12	4.28	4.36	4.17	4.05	4.17	4.07	4.07	4.1	4.13	4.14	4.03	4.01	3.95	4.06
PESO	kg	525	525	540	570	650	730	730	1010	1050	1055	1070	1085	1220	1440	1430	1460	1430	1470	1620	1620	1943	1943	1975	2010	2060	3090
POTENZA SONORA	dB	72	73	79	80	82	85	86		82	86	83	87	85	86	92	87	92	89	94	89		94	93	95	94	97
DIMENSIONI [LxHxD]	mm	2090x1740x1180					2640 x1740 x1180		3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3540x1847x1653					3540 x2247 x1653		4200x2330x1653				4296 x2330 x1653	5350 x2330 x1653
TEMPERATURA ACQUA UTENZA 40/45°C, ARIA ESTERNA 7°C, 89% U.R.																											
POTENZA TERMICA	kW	50.7	57.1	64.2	72.6	80.8	96	108.7	124	126.9	142.4	151.8	175.8	169.6	172.8	199.6	199.3	220.4	226.2	243.7	247.4	275.7	278	311	342.1	395.8	444.7
POTENZA ASS. TOTALE	kW	16.8	19.1	22.3	25.1	28.3	33.8	38.6	42.8	44	46.9	51.2	58.7	56.8	59	68.9	69.5	75.4	79.1	82.8	85.5	91.4	93	105.7	118.5	132.7	147.5
COP	-	3.02	2.99	2.87	2.89	2.86	2.85	2.82	2.9	2.89	3.03	2.97	3	2.99	2.93	2.9	2.87	2.92	2.86	2.94	2.89	3.02	2.99	2.94	2.89	2.98	3.01
SEER	-	3.99	3.99	3.66	3.73	3.71	3.58	3.66	3.68	3.54	3.69	3.58	3.68	3.68	3.32	3.49	3.41	3.55	3.49	3.66	3.62	3.66	3.54	3.5	3.54	3.62	3.56
PESO	kg	545	545	585	585	675	755	760	1050	1090	1100	1120	1155	1270	1495	1485	1515	1485	1530	1690	1690	2015	2015	2050	2101	2191	3190
POTENZA SONORA	dB	72	73	79	80	82	85	86		82	86	83	87	85	86	92	87	92	89	94	89		94	93	95	94	97
DIMENSIONI [LxHxD]	mm	2090x1740x1180					2640 x1740 x1180		3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3340 x1740 x1180	3540 x1740 x1180	3540x1847x1653					3540 x2247 x1653		4200x2330x1653				4296 x2330 x1653	5350 x2330 x1653

Disponibile anche in alimentazione 60 Hz | Calcolata con glicole al 20% Le versioni Free-Cooling presentano sempre una configurazione frigorifera costituita da un compressore per circuito o doppio tandem su bicircuito | Caratteristiche riferite alla esecuzione standard Se non disponibile sono riferite alla esecuzione Low Noise o Quiet | Dati dichiarati con utilizzo di refrigerante R410A

HiRef S.p.A. si riserva il diritto, in qualunque momento, di apportare modifiche necessarie e migliorative ai propri prodotti senza alcun preavviso. È vietata la riproduzione anche parziale di questo catalogo senza il permesso scritto da parte di **HiRef S.p.A. © Copyright HiRef S.p.A. 2001-2022**

HiRef

HiRef S.p.a · Viale Spagna 31/33 35020 Tribano (PD) - IT · **Tel:** +39 0499588511 · **Fax:** +39 0499588522
info@hiref.it · hiref@pec.it · **CF/P.IVA:** 02191431200 · **REA:** PD - 327685

L22

STACK INFRASTRUCTURE

Job	
Project	**MIL01b - FLOYD PHASE 2**
Client	**STACK EMEA - ITALY Spa**
General Contractor	**Bouygues E&S Italia S.p.a**

MECHANICAL - SMM 01

Revision	0		
Date	17/04/2023		
Code	**1**		
Description	**FREECOOLING CHILLER**		
Supplier	**HiRef S.p.A.**		
Manufacturer	**HiRef S.p.A.**		
Model	**REFRIGERATORE FREECOOLING ARIA-ACQUA TAL748FS - 863 kW**	Quantity	**As per drawing**
Location	**HYDRONIC SYSTEM**		

Reserved to Work Supervision

Not Approved			
Approved			
Approved with Notes	X	Resubmit	

The approvation does not raise the Contractor from legal and contract responsibilities

Notes

- si richiede verifica degli antivibranti secondo le richieste del progetto civile/strutturale
- si richiede l'integrazione della scheda con la rumorosità in bande di ottava
- si richiede conferma dei tempi di avviamento in fast start

Date 26/05/2023

Sign and stamp

Attachment:

Sample	
Catalogue	X
Technical spec	X
Drawing	
Drawing package	
Certification	
List	
Other	

[#1]

TAL748FS **TAL748FS**

Componenti Standard
- Microprocessore avanzato
- Struttura in lamiera zincata e verniciata
- Flussostato integrato
- Scambiatori inox a piastre saldobrasate
- Vaso di espansione e valvola di sicurezza 3 bar (se presenti pompe)
- Secondo set point lato utenza attivabile da input esterno

Opzioni/Accessori selezionati
1 - Alimentazione elettrica : 400/3/50 + N
2 - Refrigerante : R454B
3 - Pompa acqua lato utenza : doppia pompa maggiorata modulante (in rotazione temporale) (incluso fluss. Elettr.)
4 - Serbatoio inerziale di accumulo : assente
5 - Recupero parziale di calore (controllo di condens. obbligatorio) : assente
6 - Modulazione di portata d'aria : controllo condens. con ventilatori a controllo elettronico "EC brushless"
7 - Kit anticongelamento : assente
8 - Comunicazione remota : scheda Ethernet (protocollo SNMP o BACNET) + scheda orologio
9 - Batterie alettate : standard
10 - Imballo : standard
11 - Isolamento delle vibrazioni : Antivibranti a molla alla base dell'unità
12 - Kit manutenzione : assente
13 - Lingua documentazione : Italiano

Accessori
- Due Giunti Vic-Taulic per la connessione veloce IN-OUT acqua
- Stato ON-OFF dei compressori
- Manometri
- Griglia di protezione batteria alettata
- Un Filtro a Y raccoglitore impurità lato acqua a corredo
- Doppia alimentazione con switch automatico 4 poli
- Modulo UPS di alimentazione ausiliaria del microprocessore
- Alimentazione separata per controllo unità da sorgente esterna
- Fast restart
- Misuratori di portata MID
- Glycol free kit

REFRIGERATORI FREECOOLING ARIA-ACQUA

Modello **TAL748FS**

Tipo Glicole		Etilenico

Raffreddamento

Lato Utenza		
Temperatura Acqua In	°C	23
Temperatura Acqua Out	°C	15
Percentuale Glicole	%	0
Lato Sorgente		
Temperatura Aria	°C	40
Umidità relativa	%	40

Free-Cooling

Temperatura Acqua In	°C	23 (20)
Percentuale Glicole	%	0 (30)
Temperatura Aria	°C	0
Altitudine s.l.m.	m	0
Distanza in c.libero	m	10
Fattore di direzionalità		0

Risultati

Modello		TAL748FS
Raffreddamento@23/15°C;40°C;40%;100%;		
Potenza Frigorifera	kW	863,0
Portata Acqua lato utenza	l/h	92987
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	30
Potenza Assorbita Compressori	kW	231,5
Corrente Assorbita Compressori	A	371,2
Potenza Assorbita Totale	kW	249,7
Corrente Assorbita Totale	A	416,7
EER		3,46
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	319
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	26,7
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	274
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	13,1
Free-Cooling@23°C;0°C;20°C		
Potenza Frigorifera	kW	0,0
Potenza Free-Cooling	kW	693.5
Portata Acqua lato utenza	l/h	92987
Perdita di carico Acqua Totale	kPa	80
Potenza Assorbita Compressori	kW	0,0
Corrente Assorbita Compressori	A	0,0
Potenza Assorbita Pompa lato glicole	kW	6.1
Corrente Assorbita Pompa lato glicole	A	10
Potenza Assorbita Totale	kW	24.1
Corrente Assorbita Totale	A	54,8
EER		28.78
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	298
Pompe HP (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima (FLA)	A	26,7
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Prevalenza utile	kPa	253
Pompe HP [logica AND] (opzione) Lato Utenza - Corrente Massima	A	13,1

(FLA)

Corrente Massima (FLA) [Senza Opzioni]	A	520
Corrente di spunto (LRA) [Senza Opzioni]	A	761
Corrente di spunto con Soft Starter kit [Senza Opzioni]	A	518
Livello potenza sonora Lw(unità base)	dB(A)	95
Livello pressione Sonora Lp (unità base) @ 10 m EN3744	dB(A)	63
Portata Volumetrica Aria Sorgente	m3/h	260500
Numero Ventilatori Sorgente		14
Potenza Assorbita Ventilatori Sorgente	kW	18,2
Corrente Assorbita Ventilatori Sorgente	A	45,4
Compressori/Circuiti		8/4
Alimentazione Elettrica		400 / 3+N / 50
Refrigerante		R454B
GWP		466
Tipo Olio		BCV32
Volume Olio	l	42,4
Dimensioni [LxDxH]	mm	7860x2256x2680
Peso PRELIMINARE con doppia pompa e glycol free kit – peso a vuoto	kg	9000
Peso PRELIMINARE con doppia pompa e glycol free kit – peso operativo	kg	9500

Note:

Le prestazioni dichiarate sono il risultato di simulazioni termodinamiche e perciò affette da tolleranze.

Per dimensionamento dell'alimentazione elettrica e della protezione a monte fare riferimento allo schema elettrico del modello specifico

I calcoli con percentuale di carico inferiore al 100% sono il risultato della combinazione di più modalità di parzializzazione dell'unità e perciò affetti da tolleranza.

HiRef
Innovators above the standards

TERZIARIO | DATA CENTER | INDUSTRIA

Refrigeratori e pompe di calore in classe A

TAL

condensati ad aria con con compressori scroll

Range: 283.2-1165.9 kW

I nuovi refrigeratori e le pompe di calore della gamma TAL sono unità aria/acqua in classe energetica A per il raffreddamento e il riscaldamento, disponibili con refrigerante R410A oppure, in versione "A2L", con refrigerante R454B a basso impatto ambientale. La gamma TAL è progettata per gestire **il condizionamento d'impianti industriali e i carichi termici in applicazioni tecnologiche, dove è richiesta la massima affidabilità dell'impianto in tutte le condizioni di lavoro, 24 ore su 24, 7 giorni su 7.** La gamma TAL utilizza compressori scroll di ultima generazione, scambiatore a piastre saldobrasate ottimizzati per l'utilizzo con refrigeranti ad alta pressione (R410A/R454B) e ventilatori assiali adatti all'installazione esterna.

Vantaggi principali

Manutenzione facilitata

I nuovi refrigeratori e le pompe di calore della gamma TAL sono unità aria/acqua in classe energetica A per il raffreddamento e il riscaldamento, disponibili con refrigerante R410A oppure, in versione "A2L", con refrigerante R454B a basso impatto ambientale. La gamma TAL è progettata per gestire il condizionamento di impianti industriali e i carichi termici in applicazioni tecnologiche, dove è richiesta la massima affidabilità dell'impianto in tutte le condizioni di lavoro, 24 ore su 24, 7 giorni su 7. La gamma TAL utilizza compressori scroll di ultima generazione, scambiatore a piastre saldobrasate ottimizzati per l'utilizzo con refrigeranti ad alta pressione (R410A/R454B) e ventilatori assiali adatti all'installazione esterna.

Scambiatori a piastre

La gamma TAL utilizza scambiatori a piastre saldobrasate a canali asimmetrici, adatti all'utilizzo di gas refrigeranti ad alta e media pressione. La configurazione a canali asimmetrici permette di raggiungere elevate efficienze di scambio pur mantenendo basse perdite di carico lato acqua, riducendo quindi le spese dovute al pompaggio, sia a carico totale sia a carico parziale.

Massima efficienza energetica

Le unità della gamma TAL rientrano nella classe di efficienza energetica A, sia nella versione solo freddo che nella versione a pompa di calore, questo grazie all'accurata scelta dei componenti interni, tra cui gli innovativi compressori scroll ad alta efficienza con tecnologia a magneti permanenti ad avviamento diretto. L'elevato range di modulazione, garantito dalla tecnologia multi-scroll, permette di soddisfare la richiesta frigorifera/termica in ogni momento, minimizzando gli sprechi energetici e incrementando l'efficienza stagionale.

Componenti tecnologici

Interfaccia di comunicazione multiprotocollo

Le unità HiRef possono essere integrate con i sistemi di supervisione esterni Building Management System (BMS) del cliente, tramite i più utilizzati protocolli di comunicazione, tra i quali Modbus RTU, Modbus/IP, BacNet, LonWorks, SNMP.

Compressori scroll

I compressori scroll funzionano mediante una spirale mobile, azionata dal motore, che compie un movimento orbitale e da una spirale fissa che si accoppia con essa. La tecnologia scroll migliora il rendimento volumetrico e la continuità del flusso, riduce la rumorosità e le perdite per trafilamento ed elimina sia i volumi nocivi che i tempi morti.

Ventilatori assiali

Nei ventilatori assiali l'aria si muove parallelamente all'asse di rotazione e permette di elaborare grandi portate d'aria. Grazie alla bassa prevalenza rispetto ai ventilatori radiali, sono utilizzati su condensatori remoti e su componenti con sbocco libero in atmosfera, dove non ci sono elevate perdite di carico dovute ad esempio alla canalizzazione.

Materiale resistente alla corrosione

Le unità da esterno HiRef sono protette da una carpenteria in materiale resistente alla corrosione e agli agenti atmosferici. Sono, inoltre, costruite in lamiera d'acciaio zincata, rivestita con polveri di poliestere epossidica, polimerizzate in forno a 180°C, per offrire un grado di protezione C3. Su richiesta, è possibile richiedere specifici trattamenti di verniciatura o carpenterie costruite completamente in acciaio inossidabile, al fine di aumentare ulteriormente il grado di protezione da agenti atmosferici particolarmente avversi.

Classe A

I componenti interni opportunamente scelti, dimensionati e caratterizzati da alti livelli tecnologi, permettono alle unità di operare con elevati livelli di efficienza.

A2L Ready

Alcune gamme di refrigeratori di liquido possono essere fornite, in alternativa ai refrigeranti di classe di sicurezza A1 R410A e R134a con refrigerante A2L, leggermente infiammabile e a basso impatto ambientale R454B e R1234ze. HiRef rende disponibili le subgamme di prodotto anche in versione "A2L Ready", caricate con un refrigerante di classe A1, preconfigurate e accessoriate con sensori di sicurezza per consentire, su richiesta del cliente, una rapida sostituzione dello stesso in un secondo momento.

Refrigerante a basso GWP

Il Global Warming Potential (GWP) è un indicatore numerico che identifica l'impatto ambientale di una sostanza. Misura quanto un gas contribuisce all'effetto serra, in rapporto all'anidride carbonica (CO_2) il cui valore di riferimento è pari a 1. Il parametro è usato per determinare a quanti chilogrammi di CO_2 corrisponde l'impatto ambientale a seguito del rilascio in atmosfera di un gas refrigerante. L'utilizzo di refrigeranti a basso GWP, come R513A, R454B, R1234ze, CO_2, permette di ridurre sensibilmente l'impatto ambientale degli impianti di climatizzazione.

Scambiatore a piastre

Gli scambiatori di calore a piastre saldobrasati offrono un trasferimento del calore efficiente con il minimo ingombro, eliminano la necessità di avere tenute e piastre del telaio spesse e assicurano un'elevata densità di potenza termica. Hanno un lungo ciclo di vita, non richiedono manutenzione e resistono sia ad alte temperature che a pressioni estremamente elevate. Questo tipo di scambiatore è utilizzato in un'ampia gamma di applicazioni tra cui il raffreddamento, riscaldamento, evaporazione e condensazione.

Versioni

SOLO FREDDO

FREE-COOLING

POMPA DI CALORE REVERSIBILE

Tipologia di impianto

ARIA/ACQUA

Vantaggi aggiuntivi

- 3 allestimenti di insonorazione: Standard, Low Noise e Super Low Noise
- Quadro elettrico con grado di protezione IP55
- Unità in Classe A sia in modalità refrigeratore che in modalità pompa di calore
- Ventilatori con motore EC opzionali
- Valvola di espansione elettronica
- Facile accessibilità grazie all'ottimizzazione dello spazio interno
- Controllo a microprocessore programmabile con software proprietario
- Conformità a normativa ERP

Tabella dati tecnici

TAL FS		294FS	324FS	374FS	404FS	454FS	496FS	556FS	596FS	636FS	676FS	748FS	808FS	868FS	900FS	1072FS
TEMPERATURA ACQUA UTENZA 12/7°C 20% GLICOLE ETILENICO, ARIA ESTERNA 35°C, 40% U.R.																
POTENZA FRIGORIFERA	kW	283.2	316.9	366.2	392.9	433.7	476.3	532.1	580.3	621.3	642.9	738.9	781.8	831.4	900.4	1064.6
POTENZA ASS. TOTALE	kW	87.3	102.9	115.1	126	147.4	152.7	176.6	193.6	201.1	216.6	229.7	251.8	264.5	293.2	352.7
EER	-	3.24	3.08	3.18	3.12	2.94	3.12	3.01	3	3.09	2.97	3.22	3.11	3.14	3.07	3.02
TAL CS		**294CS**	**324CS**	**374CS**	**404CS**	**454CS**	**496CS**	**556CS**	**596CS**	**636CS**	**676CS**	**748CS**	**808CS**	**868CS**	**900CS**	**1072CS**
TEMPERATURA ACQUA UTENZA 12/7°C, ARIA ESTERNA 35°C, 40% U.R.																
POTENZA FRIGORIFERA	kW	286.1	319.8	370.1	397.8	450	482.7	539.7	588.7	629.9	662.1	746.6	791.3	841.2	911.8	1079.7
POTENZA ASS. TOTALE	kW	86.2	101.9	114	124.4	145.3	150.3	173.7	190.5	198	213.2	226.8	248.1	261.1	289.2	347.2
EER	-	3.32	3.14	3.25	3.2	3.1	3.21	3.11	3.09	3.18	3.1	3.29	3.19	3.22	3.15	3.11
SEPR	-	5.67	5.65	5.61	5.62	5.6	5.68	5.69	5.78	5.7	5.61	5.75	5.7	5.62	5.76	5.72
SEER	-	5.18	4.96	5.08	5.05	4.96	5.25	5.22	5.32	5.3	5.18	5.08	5.01	4.97	4.98	5.12
TAL FS		**294FS**	**324FS**	**374FS**	**404FS**	**454FS**	**496FS**	**556FS**	**596FS**	**636FS**	**676FS**	**748FS**	**808FS**	**868FS**	**900FS**	**1072FS**
TEMPERATURA ACQUA UTENZA 12/7°C, GLICOLE ETILENICO 20%																
TEMP. FREE COOLING	°C	-8.9	-8.4	-4.6	-5.4	-7	-4.4	-6.1	-7.6	-5.3	-5.8	-5.3	-6.2	-4.6	-6.1	-6.1
TAL HS		**294HS**	**324HS**	**374HS**	**404HS**	**454HS**	**496HS**	**556HS**	**596HS**	**636HS**	**676HS**	**748HS**	**808HS**	**868HS**	**900HS**	**1072HS**
TEMPERATURA ACQUA UTENZA 40/45°C, ARIA ESTERNA 7°C, 89% U.R.																
POTENZA TERMICA	kW	292.2	334.3	395.6	421.7	474.9	513.9	573.4	625.2	674.4	706.6	769.6	829.5	884.4	960.3	1165.9
POTENZA ASS. TOTALE	kW	90.6	104.1	119.6	128.2	146.5	159.8	178.5	194.5	209.5	219.5	236.4	256.3	274.5	298.2	362.4
COP	-	3.22	3.21	3.31	3.29	3.24	3.22	3.21	3.21	3.22	3.22	3.26	3.24	3.22	3.22	3.22
SCOP	-	4.16	4.27	4.12	4.13	4.21	3.98	4.11								
SEER	-								5.31	5.19	5.25	4.99	4.94	4.84	4.98	5.16
POTENZA SONORA	dB	89	90			92	91	92	91	93				94		95
POT. SONORA LOW NOISE	dB	86	87			89	87	89	88	90				91		92
POT. SON. SUPER LOW NOISE	dB	83	85			86	85	87	86	87	88		87	88	89	90
DIMENSIONI [LxHxD]	mm	3865 x2652 x2256	4865x2652x2256				5860x2652x2256			6860 x2652 x2256		7865 x2652 x2256		8865 x2652 x2256		11270 x2652 x2256

20% Glicole etilenico | Disponibile anche in alimentazione 60 Hz | Dati dichiarati con utilizzo di refrigerante R410A

HiRef S.p.A. si riserva il diritto, in qualunque momento, di apportare modifiche necessarie e migliorative ai propri prodotti senza alcun preavviso.
È vietata la riproduzione anche parziale di questo catalogo senza il permesso scritto da parte di **HiRef S.p.A. © Copyright HiRef S.p.A. 2001-2022**

HiRef

HiRef S.p.a · Viale Spagna 31/33 35020 Tribano (PD) – IT · **Tel:** +39 0499588511 · **Fax:** +39 0499588522
info@hiref.it · hiref@pec.it · **CF/P.IVA:** 02191431200 · **REA:** PD – 327685

L22

STACK INFRASTRUCTURE

Job	
Project	**MIL01b - FLOYD PHASE 2**
Client	**STACK EMEA - ITALY Spa**
General Contractor	**Bouygues E&S Italia S.p.a**

MECHANICAL - SMM 04

Revision	0		
Date	17/04/2023		
Code	**4**		
Description	**CRAC UNIT SYSTEM 40 kW**		
Supplier	**HiRef S.p.A.**		
Manufacturer	**HiRef S.p.A.**		
Model	**Unità ad espansione diretta condensata ad aria TAXR 10TAXR0401_F20**	Quantity	**As per drawing**
Location	**HYDRONIC SYSTEM - SUBSTATION**		

Reserved to Work Supervision

Not Approved			
Approved			
Approved with Notes	X	Resubmit	

The approvation does not raise the Contractor from legal and contract responsibilities

Notes

- Chiarire posizione e numero sonde temperatura aria per la regolazione della macchina
- Verificare le modalità di installazione del supporto delle condensanti con il progetto strutturale (per caratteristiche antivibranti)
- Tra gli accessori è riportato materiale per doppia alimentazione. Le macchine in oggetto non hanno doppia alimentazione ma singola alimentazione che deve essere derivata da UPS, si rimanda al progetto elettrico
- Prevedere l'alimentazione del condensatore dall'unità interna
- Prevedere scheda di comunicazione e coordinare il protocollo con il sistema BMS
- Non è previsto umidificatore, si richiede disegno aggiornato in caso di modifica delle connessioni
- Deve essere prevista la logica di gruppo tra le unità interne nella stessa sala.

Date	Sign and stamp
26/05/2023	Federico Pucchetti

Attachment:

Sample	
Catalogue	X
Technical spec	X
Drawing	
Drawing package	
Certification	
List	
Other	

TAXR 10TAXR0401_F20 3B40002L50CG 000D0F00000000 00000010 	Unità ad espansione diretta condensata ad aria, mandata dell'aria a dislocamento Standard/Custom Standard; Alimentazione 400V / 3Ph + N / 50Hz; Controllo HiPro XL; Refrigerante R410A; Opzioni circuito frigorifero assenti; Controllo Umidità Assente; Risorsa calda Assente; Supervisione pCOWEB (SNMP, BACNET ETHERNET, MODBUS TCP/IP); Filtrazione Filtro G4 + sensore filtro sporco; Controllo condensazione Modulante (unità monocircuito abbinata a condensatore monocircuito); Imballo Pallet fumigato con cartone; Condensatore remoto Standard compatto; Colore Grigio antracite RAL7016; Rilevatore e sensore allagamento; Rilevatore di fumo e fuoco; Avvio rapido dopo un black out (disponibile con doppia alimentazione);
[#16]	
11BF000004	Telaio di base (gambe con appoggio in gomma) Model frame, H<= 425 - 785 mm F2
[#17]	
A_RAEE_RID21	Ecocontributo RAEE
[#18]	
Condensatori remoti R410A PEC3N-622 H010M0QA0 	Condensatore Remoto esecuzione standard Versione Standard; Controllo Assente; Circuito Singolo circuito; Batteria Standard tubi in rame / alette in alluminio; Alimentazione 230V / 1ph / 50Hz; Opzione basse temperature Assente; Refrigerante Standard; Installazione Installazione orizzontale - Fluso aria verticale (kit gambe incluso); Imballaggio Gabbia in legno;
[#19]	
HF29000411	Kit gambe per installazione orizzontale, PEC3-FK1
[#20]	
Doppia alimentazione	Alimentazione elettrica - 400 V / 3 Ph + N / 50 Hz + Doppia alimentazione
[#21]	
Avviamento rapido	Avviamento rapido di emergenza dopo un black out (necessaria doppia alimentazione)

Condizionatori di precisione CCAC

Modello Richiesto	**TAXR0401H**

Flusso Aria	Displacement
Refrigerante	R410A

Raffreddamento

Utenza		
Temperatura Aria	°C	28
Umidità relativa	%	40
Umidità Specifica	g/kg	9,430
Sorgente		
Temperatura Aria	°C	40
Umidità relativa	%	50
Altitudine s.l.m.	m	0

Risultati

Modello Richiesto		**TAXR0401H**
Raffreddamento		
Unità Esterna Abbinata		STANDARD COMPACT
Potenza Frigorifera	kW	39,9
Potenza Frigorifera Sensibile	kW	39,9
Potenza Frigorifera Sensibile Netta	kW	37,8
SHR		1,00
Temperatura dell'aria in uscita	°C	19,0
Potenza assorbita dal compressore	kW	12,9
Potenza assorbita dai ventilatori	kW	2,1
Corrente assorbita dal compressore	A	20,7
Corrente assorbita dai ventilatori	A	3,4
Potenza Assorbita Totale	kW	15,0
Corrente Assorbita Totale	A	24,1
EER		3,09
Velocità dell'aria in batteria	m/s	2,7
Portata d'aria nominale	m3/h	12950
Numero Ventilatori		2
Tipo Ventilatori		serie plug EC
Tipo di motore elettrico per il ventilatore		Brushless con elettronica integrata
Caratteristiche del ventilatore		<= Q 6,3 secondo ISO 1940-1
Tipo di protezione del motore		IP 54 secondo EN 60529
Velocità variabile		Stepless tramite tastiera mP
Available Pressure head	Pa	30
Massima prevalenza utile	Pa	949
Lp @ Nominal rpm ; dist.= 2 m Q=2	dB(A)	63
Tipo di compressore		Scroll
N° di compressori/ circuiti		1/1
FLA (esclusi accessori)	A	34,8
LRA (esclusi accessori)	A	169,2
Carica d'olio per compressore	dm^3	3,3
Potenza delle resistenze elettriche	kW	11,2
Massima capacità dell'umidificatore	kg/h	8,00
Potenza assorbita dall'umidificatore	kW	6,00

Superficie frontale dell'evaporatore	m^2	1x1,3
N° di ranghi		4
Materiale delle alette		Idrofilico senza silicati
Condensatore		Condensatore remoto
Refrigerante		R410A
Dimensioni [L x H x D]	mm	1760x2250x805
Massa	kg	552
Alimentazione Elettrica	V/ph/Hz	400 / 3+N / 50

Note:

Le prestazioni dichiarate sono il risultato di simulazioni termodinamiche e perciò affette da tolleranze.

Per dimensionamento dell'alimentazione elettrica e delle protezioni a monte fare riferimento lo schema elettrico del modello specifico

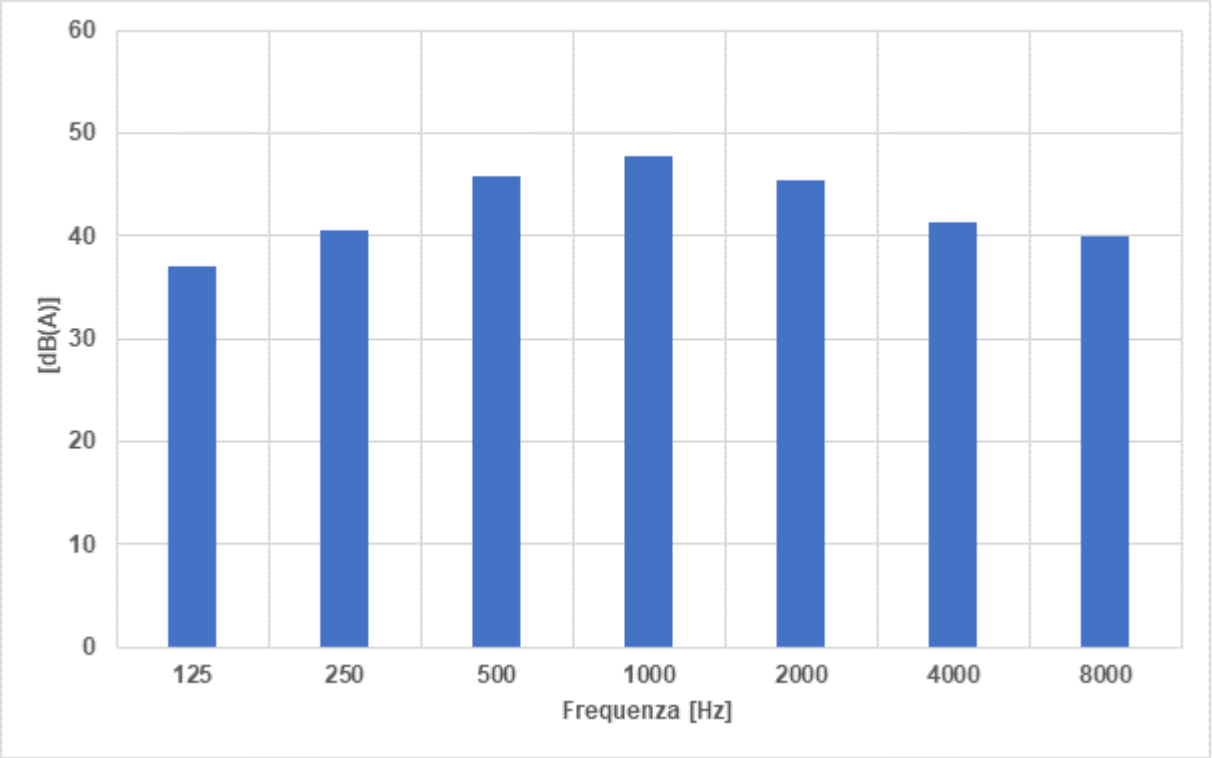
Selezione Condensatore Remoto

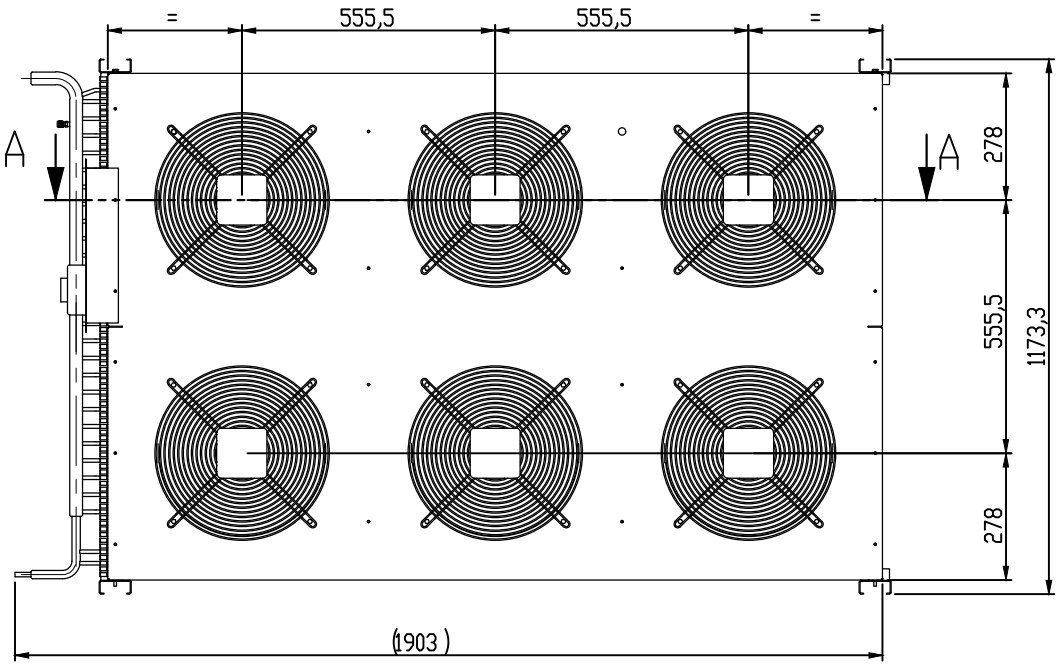
Modello Condensatore Remoto		PEC3N-622
Portata Aria	m3/h	15360
(Lp) Pressione sonora @ 10m in campo libero	dB(A)	47
Dimensioni [L x D x H]	mm	1903x430x1166
Alimentazione Elettrica	V/ph/Hz	230/1/50
Potenza assorbita dai ventilatori	W	1020
Corrente assorbita dai ventilatori	A	4,59
Massa	kg	102
Numero Ventilatori		6 x 350

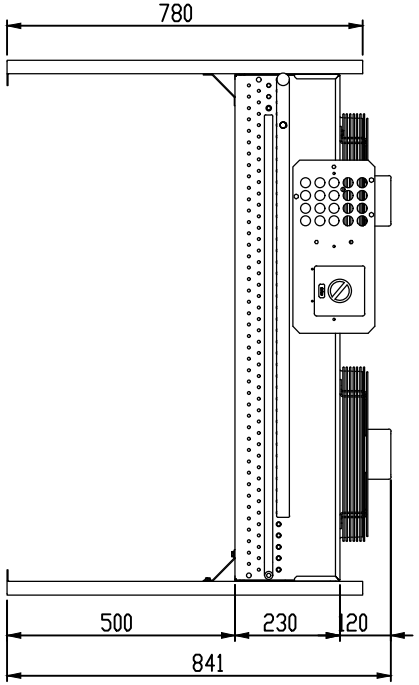
Spettro sonoro dell'unità selezionata

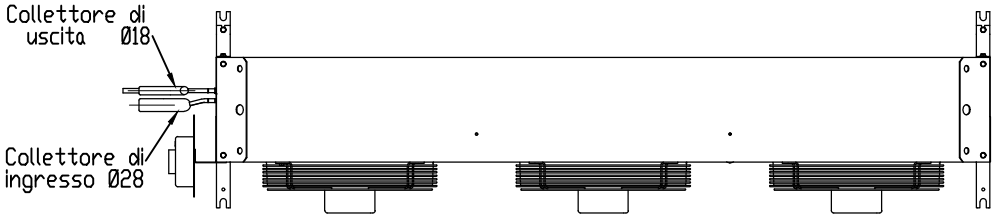
Distanza [m]: 10 Fattore direzionalità: 2

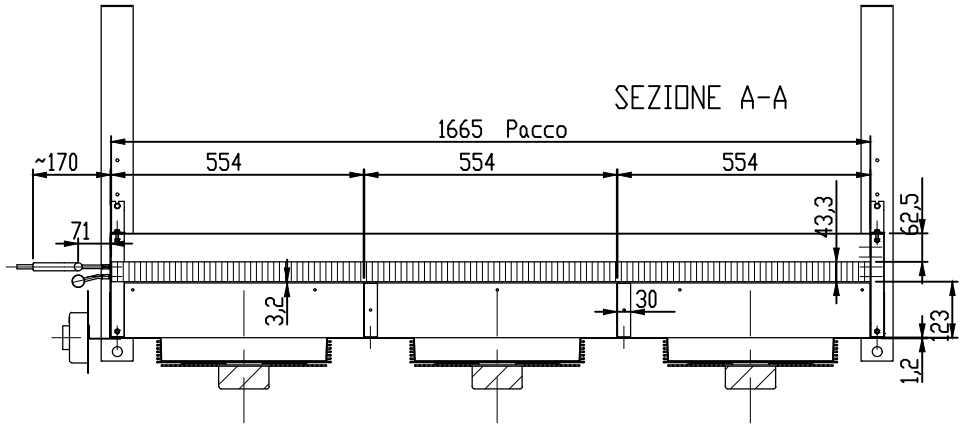
Frequenza [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Pressione Sonora [dB(A)]	37,0	40,5	45,8	47,7	45,4	41,3	40,0

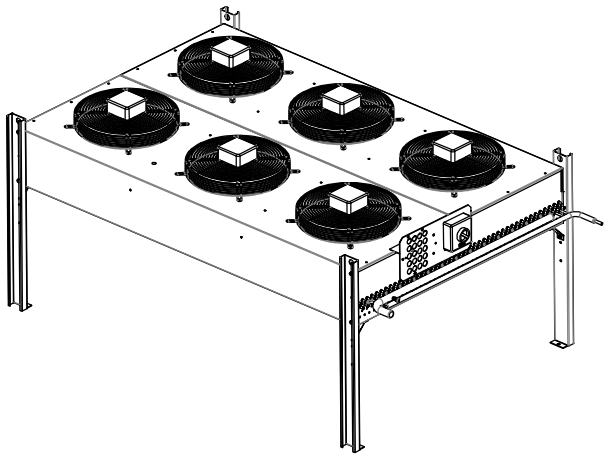












LEGENDA Sigla

PEC Plain Eurocoil Condenser
3 Dimensione del ventilatore (Ø350)
N Vent. Normale 4 Poli
S Vent. Silenziato 6 Poli
R Regolatore di velocità
Variabile x esecuz. speciali

PEC3-312N1 Rx

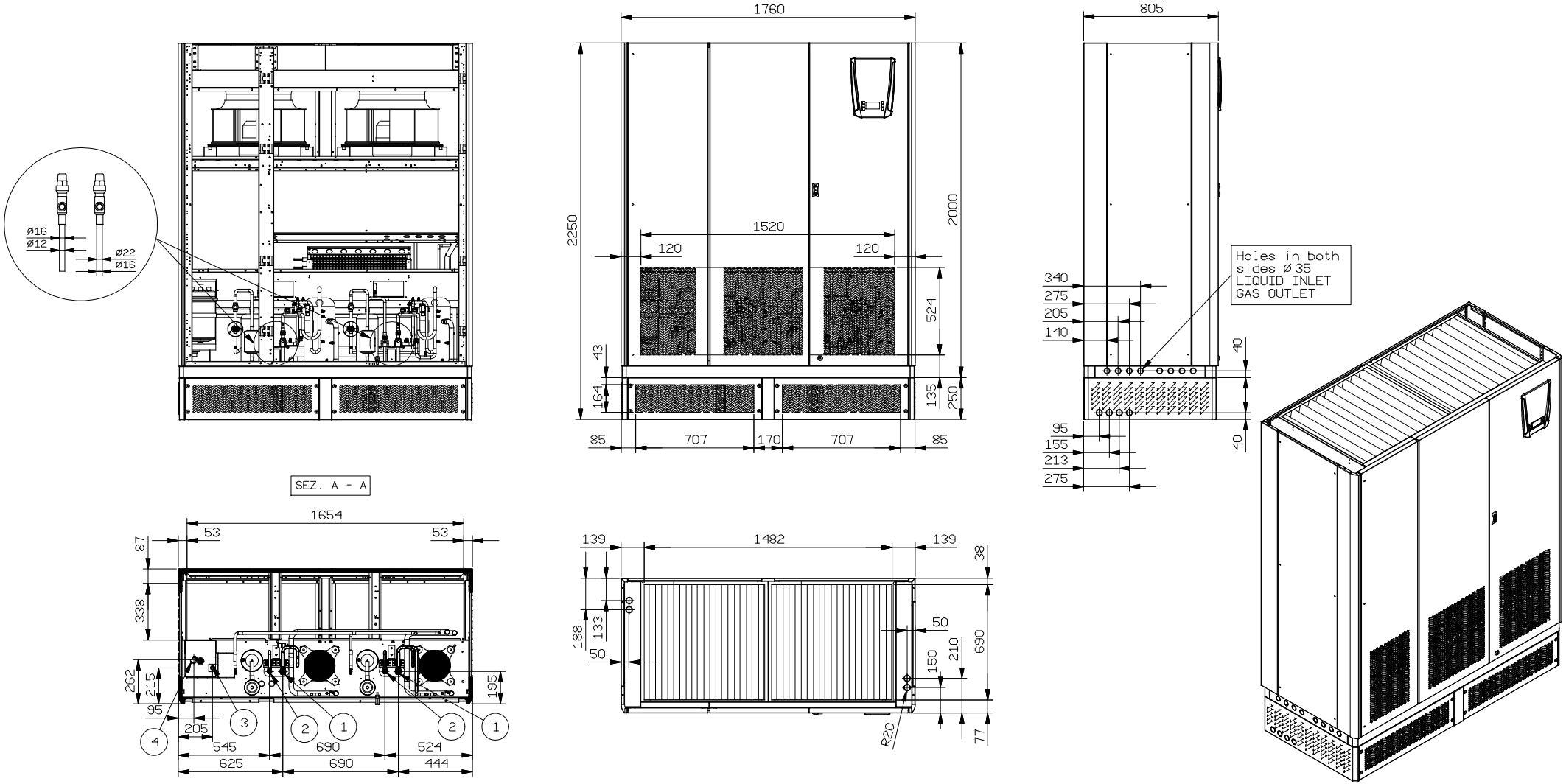
1 N°1 Circuito
2 N°2 Circuiti
2 N°di ranghi della batteria (1,2,3,4)
1 N° di bancate di ventilatori (1,2)
3 N° totale dei ventilatori (1,2,3,4)

CARICA AZOTO 2 Bar
USARE RIVETTI Ø5
CARPENTERIA CARPENTERIA : CONV. 12/10 ZN ; SPALLE 15/10 AL
GEOMETRIA 25x21,65

N°	DESCRIZIONE DELLA MODIFICA	DATA	Firma
4	.	.	.
3	.	.	.
2	.	.	.
1	.	.	.

PLAIN EUROCOIL CONDENSER DISEGNO Rev. : 0	SCALA 1:12	
	DATA 16/09/2011	
PRESSIONE DI PROVA 50 BAR	Peso : 84,2 ~Kg.	

DISEGNO N° PEC3-622- 1	DISEGNATORE M.Penzo
SIGLA 08 22R C01 44 02 20 1665 14 T	
Eurocoil HEAT EXCHANGERS	



(1)	GAS LINE OUTLET-Ø 22mm ODS for size 0401-0422-0452
(1)	GAS LINE OUTLET-Ø 16mm ODS for size 0272-0302-0362
(2)	LIQUID LINE INLET-Ø 16mm ODS for size 0401-0422-0452
(2)	LIQUID LINE INLET-Ø 12mm ODS for size 0272-0302-0362
(3)	HUMIDIFIER WATER SUPPLY - 3/4" GAS MALE
(4)	HUMIDIFIER WATER DRAIN - Ø32mm

ATTENZIONE : nel modello 0401
e' presente solo il compressore di DX
ATTENTION : in the model 0401
only the right compressor is present

HiRef

Rev.	Modifica - Description	Data/e-Visto/Ckd
A	Modifica connessioni+nuova mostrina	08/03/2019 MT

Draftsman	Data - Date	Scala - Scale
Pedrotta	20/02/2015	1:17

Descrizione - Description	Serie - Series	Materiale - Material
DIMENSIONI INGOMBRO OVERALL DIMENSIONS	TAXR DISPLACEMENT	/
	Modello - Model: F2 STD	Trattamento - Treatment: /

Codice/Disegno - Code/Drawing	Peso - Weight (kg)	Rev.	Visto - Cheked
HF64001662	/	A	

QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA - GRADO DI PRECISIONE MEDIO - UNI5307-63

L22

STACK INFRASTRUCTURE

Job	
Project	**MIL01b - FLOYD PHASE 2**
Client	**STACK EMEA - ITALY Spa**
General Contractor	**Bouygues E&S Italia S.p.a**

MECHANICAL - SMM 03

Revision	0		
Date	17/04/2023		
Code	**3**		
Description	**CRAC UNIT SYSTEM 90 kW**		
Supplier	**HiRef S.p.A.**		
Manufacturer	**HiRef S.p.A.**		
Model	**Unità ad espansione diretta condensata ad aria TAXR 10TAXR0852**	Quantity	**As per drawing**
Location	**HYDRONIC SYSTEM - POWER MODULE**		

Reserved to Work Supervision

Not Approved			
Approved			
Approved with Notes	X	Resubmit	

The approvation does not raise the Contractor from legal and contract responsibilities

Notes

- Chiarire posizione e numero sonde temperatura aria per la regolazione della macchina
- Verificare le modalità di installazione del supporto delle condensanti con il progetto strutturale (per caratteristiche antivibranti)
- Tra gli accessori è riportato materiale per doppia alimentazione. Le macchine in oggetto non hanno doppia alimentazione ma singola alimentazione che deve essere derivata da UPS, si rimanda al progetto elettrico
- Prevedere l'alimentazione del condensatore dall'unità interna
- Prevedere scheda di comunicazione e coordinare il protocollo con il sistema BMS
- Non è previsto umidificatore, si richiede disegno aggiornato in caso di modifica delle connessioni
- Deve essere prevista la logica di gruppo tra le unità interne nella stessa sala.

Date	Sign and stamp
26/05/2023	Fabrizio Bucchieri

Attachment:

Sample	
Catalogue	X
Technical spec	X
Drawing	
Drawing package	
Certification	
List	
Other	

TAXR 10TAXR0852_F40 3B40002L60AG 000D0F00000000 000000100	Unità ad espansione diretta condensata ad aria, mandata dell'aria a dislocamento Standard/Custom Standard; Alimentazione 400V / 3Ph + N / 50Hz; Controllo HiPro XL; Refrigerante R410A; Opzioni circuito frigorifero assenti; Controllo Umidità Assente; Risorsa calda Assente; Supervisione pCOWEB (SNMP, BACNET ETHERNET, MODBUS TCP/IP); Filtrazione Filtro G4 + sensore filtro sporco; Controllo condensazione Modulante (unità bicircuito abbinata a condensatore bicircuito); Imballo Pallet fumigato con cartone; Condensatore remoto standard; Colore Grigio antracite RAL7016; Rilevatore e sensore allagamento; Rilevatore di fumo e fuoco; Avvio rapido dopo un black out (disponibile con doppia alimentazione);
[#10]	
11BF000011	Telaio di base (gambe con appoggio in gomma) Model frame, H<= 425 - 785 mmF4
[#11]	
A_RAEE_RID21	Ecocontributo RAEE
[#12]	
Condensatori remoti R410A OBDM A363.E/6 H020M0QA0	Condensatore Remoto esecuzione standard Versione Standard; Controllo Assente; Circuito Doppio circuito; Batteria Standard tubi in rame / alette in alluminio; Alimentazione 230V / 1ph / 50Hz; Opzione basse temperature Assente; Refrigerante Standard; Installazione Installazione orizzontale - Fluso aria verticale (kit gambe incluso); Imballaggio Gabbia in legno;
[#13]	
Doppia alimentazione	Alimentazione elettrica - 400 V / 3 Ph + N / 50 Hz + Doppia alimentazione
[#14]	
Avviamento rapido	Avviamento rapido di emergenza dopo un black out (necessaria doppia alimentazione)

Condizionatori di precisione CCAC

Modello Richiesto	**TAXR0852H**

Flusso Aria	Displacement
Refrigerante	R410A

Raffreddamento

Utenza		
Temperatura Aria	°C	28
Umidità relativa	%	40
Umidità Specifica	g/kg	9,430
Sorgente		
Temperatura Aria	°C	40
Umidità relativa	%	50
Altitudine s.l.m.	m	0

Risultati

Modello Richiesto		**TAXR0852H**
Raffreddamento		
Unità Esterna Abbinata		STANDARD
Potenza Frigorifera	kW	89,4
Potenza Frigorifera Sensibile	kW	89,4
Potenza Frigorifera Sensibile Netta	kW	85,8
SHR		1,00
Temperatura dell'aria in uscita	°C	15,7
Potenza assorbita dal compressore	kW	23,9
Potenza assorbita dai ventilatori	kW	3,6
Corrente assorbita dal compressore	A	38,3
Corrente assorbita dai ventilatori	A	5,7
Potenza Assorbita Totale	kW	27,4
Corrente Assorbita Totale	A	44,0
EER		3,74
Velocità dell'aria in batteria	m/s	2,6
Portata d'aria nominale	m3/h	21500
Numero Ventilatori		2
Tipo Ventilatori		serie plug EC
Tipo di motore elettrico per il ventilatore		Brushless con elettronica integrata
Caratteristiche del ventilatore		<= Q 6,3 secondo ISO 1940-1
Tipo di protezione del motore		IP 54 secondo EN 60529
Velocità variabile		Stepless tramite tastiera mP
Available Pressure head	Pa	30
Massima prevalenza utile	Pa	386
Lp @ Nominal rpm ; dist.= 2 m Q=2	dB(A)	76
Tipo di compressore		Scroll
N° di compressori/ circuiti		2/2
FLA (esclusi accessori)	A	58,6
LRA (esclusi accessori)	A	193,0
Carica d'olio per compressore	dm^3	3,3
Potenza delle resistenze elettriche	kW	18,0
Massima capacità dell'umidificatore	kg/h	8,00
Potenza assorbita dall'umidificatore	kW	6,00
Superficie frontale dell'evaporatore	m^2	1x2,3
N° di ranghi		6
Materiale delle alette		Idrofilico senza silicati
Condensatore		Condensatore remoto
Refrigerante		R410A

Dimensioni [L x H x D]	mm	2510x2250x950
Massa	kg	1001
Alimentazione Elettrica	V/ph/Hz	400 / 3+N / 50

Note:

Le prestazioni dichiarate sono il risultato di simulazioni termodinamiche e perciò affette da tolleranze.

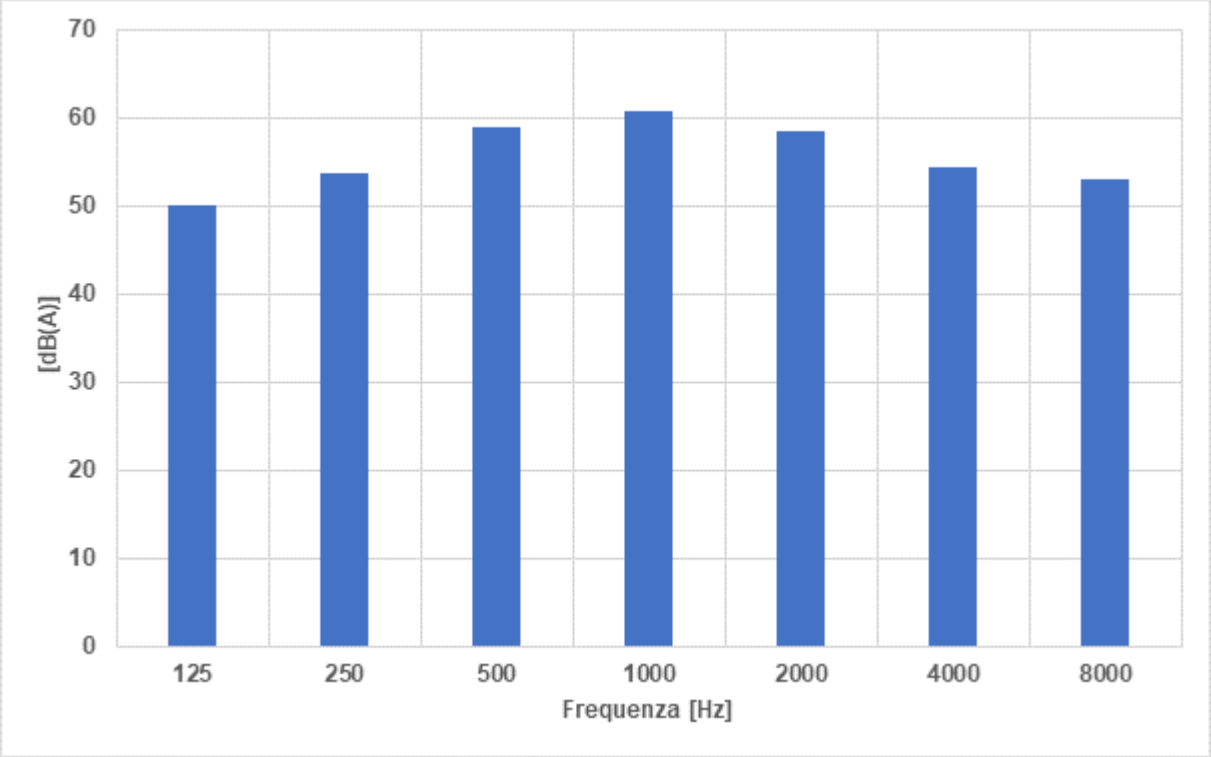
Per dimensionamento dell'alimentazione elettrica e delle protezioni a monte fare riferimento lo schema elettrico del modello specifico

Selezione Condensatore Remoto

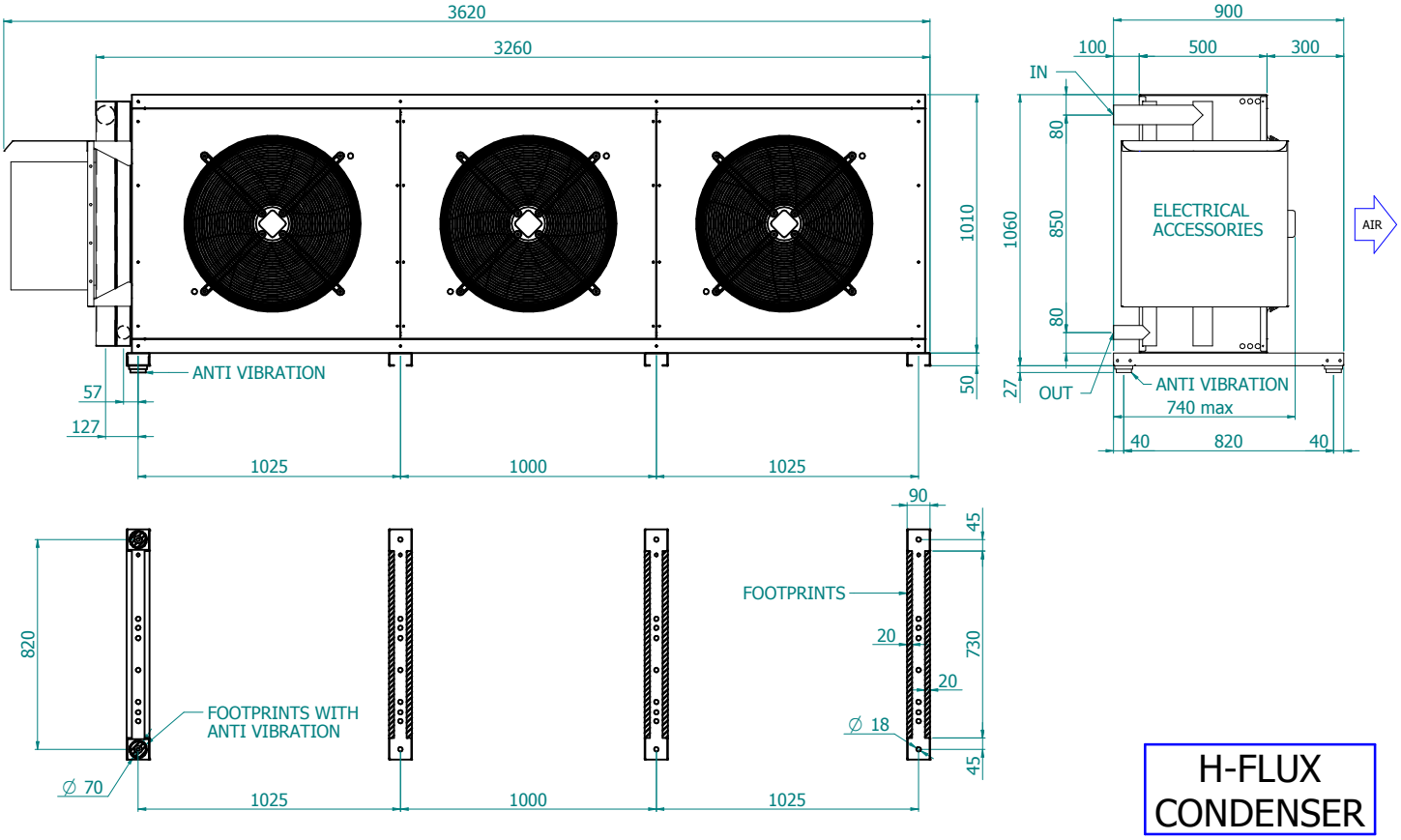
Modello Condensatore Remoto		OBDM A363.E/6
Portata Aria	m3/h	23437
(Lp) Pressione sonora @ 10m in campo libero	dB(A)	47
Dimensioni [L x D x H]	mm	3300x900x1060
Alimentazione Elettrica	V/ph/Hz	230/1/50
Potenza assorbita dai ventilatori	W	1800
Corrente assorbita dai ventilatori	A	7,86
Massa	kg	320
Numero Ventilatori		3 x 630

Spettro sonoro dell'unità selezionata
Distanza [m]: 10 Fattore direzionalità: 2

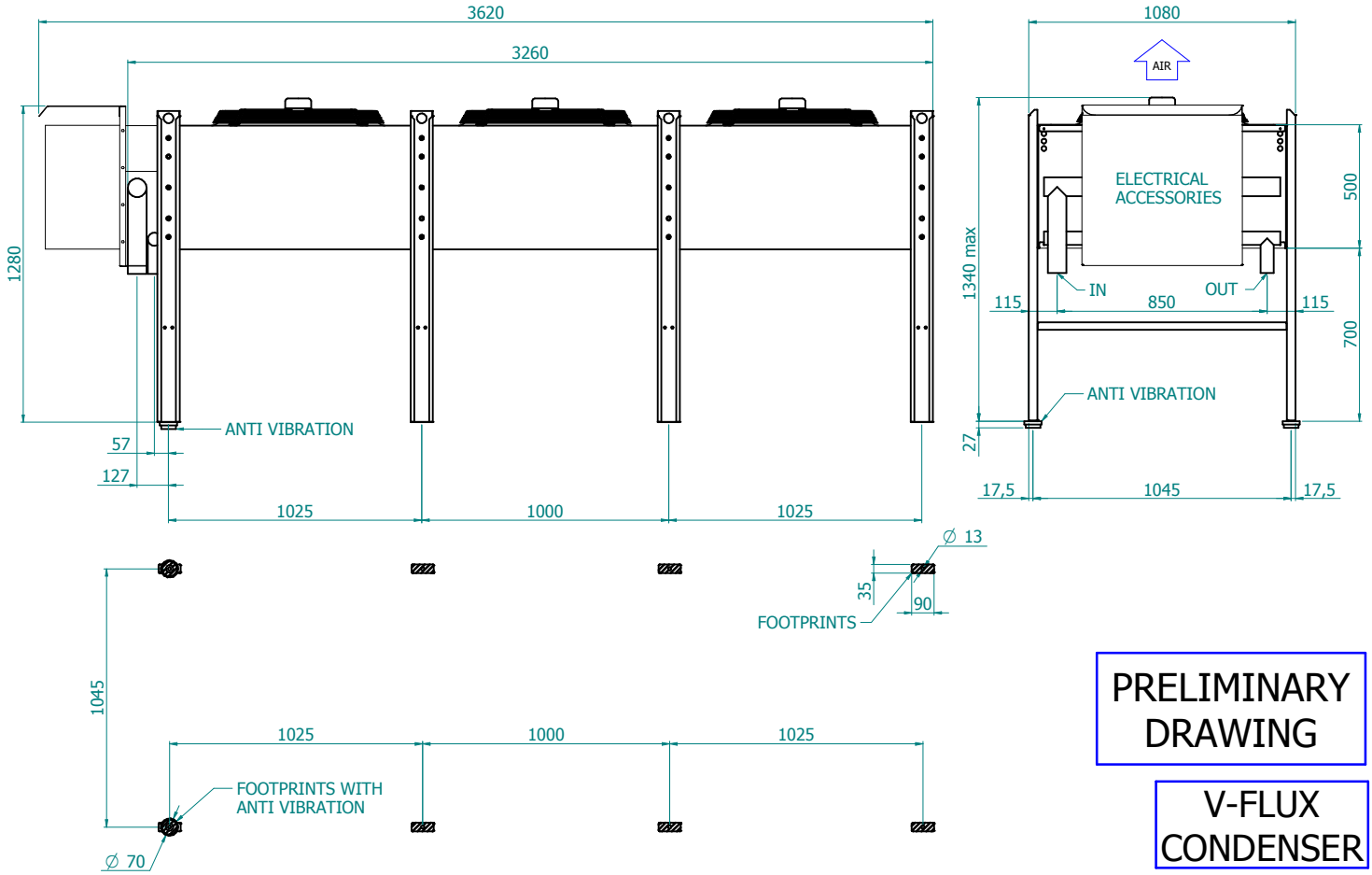
Frequenza [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Pressione Sonora [dB(A)]	50,0	53,6	58,8	60,8	58,5	54,3	53,0



REV.	DATA	DISEGNATO	VER./APPR.	DESCRIZIONE	REV.	DATA	DISEGNATO	VER./APPR.	DESCRIZIONE
01					03				
02					04				



H-FLUX CONDENSER



PRELIMINARY DRAWING

V-FLUX CONDENSER

REFRION
a better innovation

QUOTE SENZA TOLLERANZA
UNI EN 22768-C

DATA	DISEGNATO	VER./APPR.	FOGLIO/SHEET	PESO/WEIGHT	A4
---	---	---			

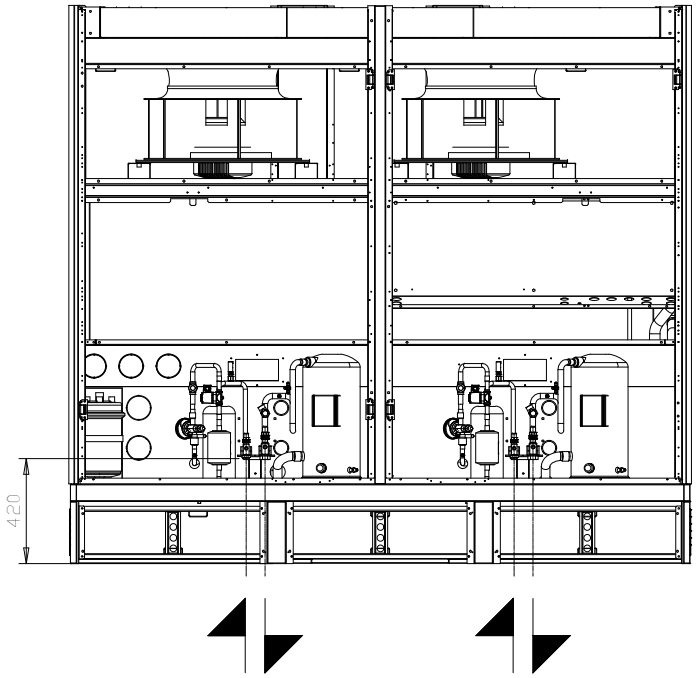
CODICE E RIF. CLIENTE/CUSTOMER CODE

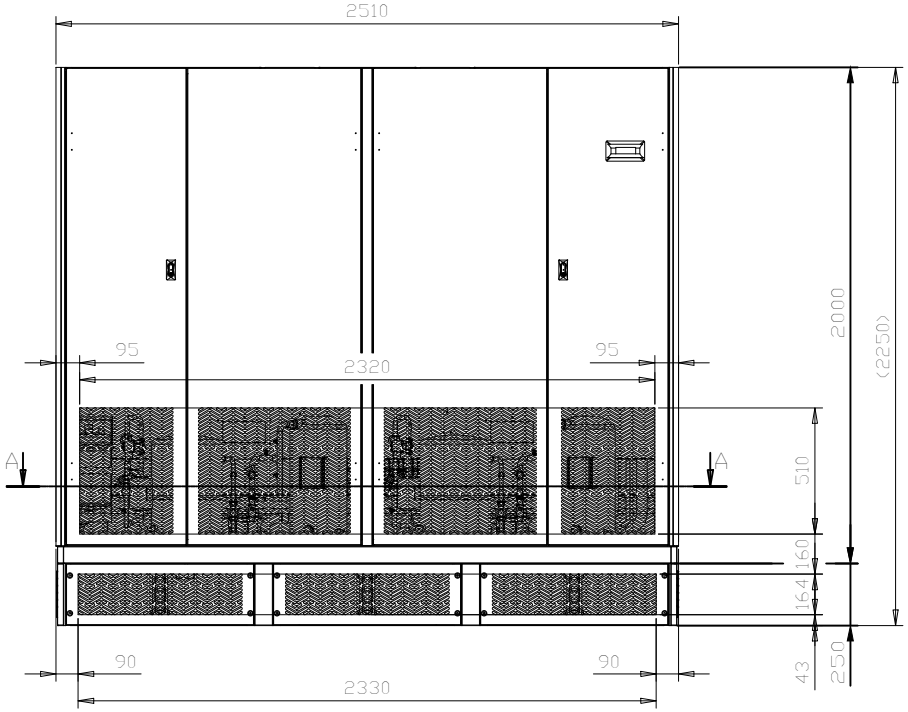
CODICE/CODE

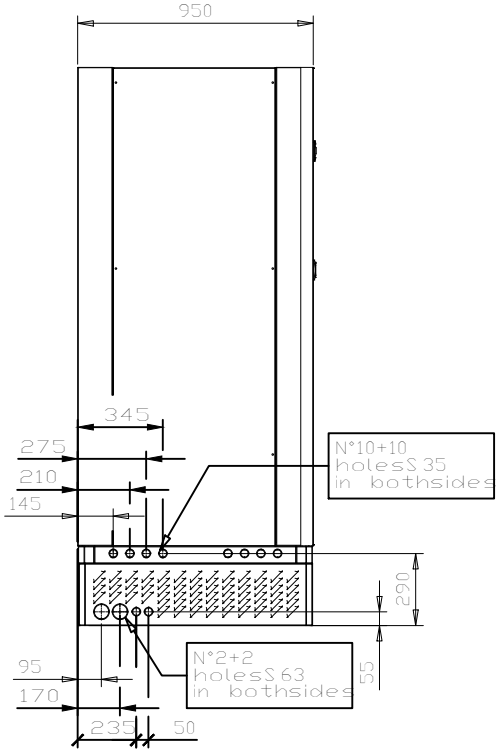
DESCRIZIONE/DESCRIPTION

K-HV1363

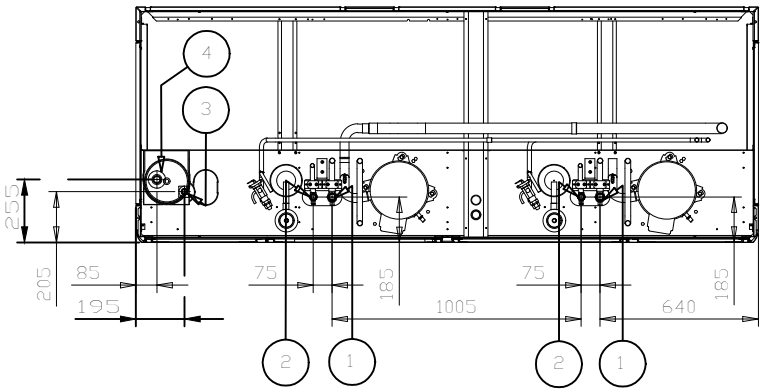
REFRION s.r.l. - Vicolo Malvis, 1 - 33030 - Flumignano di Talmassons (UD) - Italy - This document is property of the REFRION s.r.l. Company. It cannot be used, reproduced, official notice without authorization

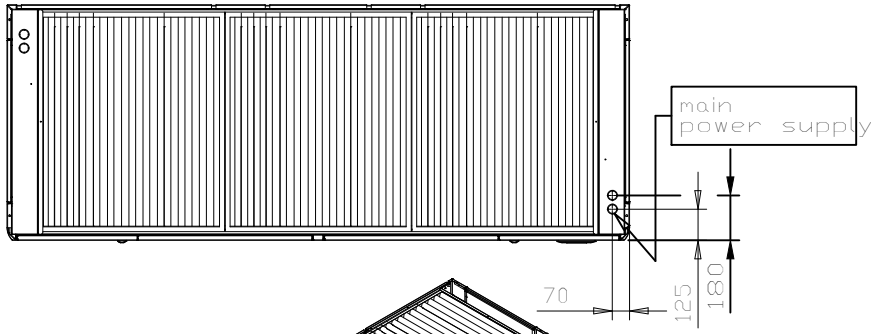


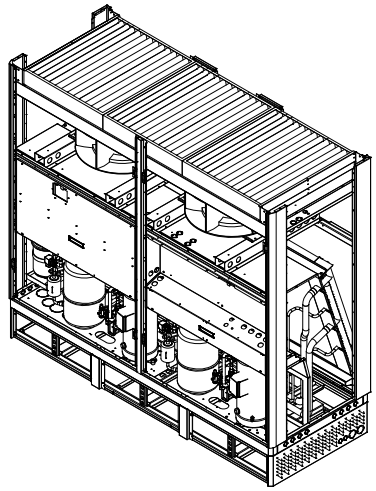


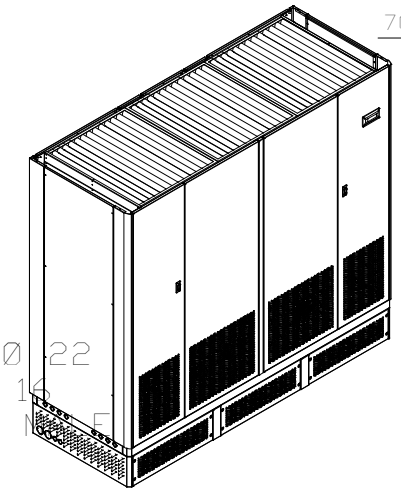


section A-A









(1)	GAS LINE OUTLET 1"1/4 ROTALOCK - Ø 22
(2)	LIQUID LINE INLET 1" ROTALOCK - Ø 1[illegible]
(3)	HUMIDIFIER WATER SUPPLY - 3/4" GAS N[illegible]
(4)	HUMIDIFIER WATER DRAIN - Ø32mm

Rev.	Modifica - Description		Data/e-Visto/Ck
Rev.	Modifica - Description		Data/e-Visto/Ck
Draftsman: Strazzacappa	Data - Date: 31/08/09	Scala - Scale: 1:16	
Descrizione - Description: DIMENSIONI INGOMBRO OVERALL DIMENSIONS	Serie - Series	Materiale - Material	
	Modello - Model: 1002	Trattamento - Treatment	
Codice/Disegno - Code/Drawing	Peso - Weight (kg)	Rev.: /	Visto - Checked

Ilenia Gualdana

Da: Francesco.Bellan@vertiv.com
Inviato: lunedì 26 maggio 2025 12:11
A: Hesed.Poli@vertiv.com; Alessandro Fortunato; Fabio.Franchin@vertiv.com
Cc: Roberto.Sabbatini@vertiv.com
Oggetto: Re: 3090 MIL02 (L1) - Scheda di selezione con dati rumorosità
Allegati: Liebert AHU400 DPL-ONE_UM_10033137MAN_ENG.pdf

Ciao Alessandro,

di seguito trovi i dettagli riportati nello user manual dell'unità:

The sound pressure level in free field at 1 mt (average value in accordance with standard ISO 3744), is:

- 74,4 dBA with unit in operation at 100% of process fans speed;
- 65,9 dBA with unit in operation at 75% of process fans speed.

Non esitare a contattarmi in caso di dubbi o domande!

Buona giornata,

Francesco Bellan
National Customer Success Manager

Via L. Da Vinci, 16-18, 35028 Piove di Sacco (PD), Italy
| M +39 366 645 5154 |
www.Vertiv.com | Connect with Vertiv on social media

From: Poli, Hesed <Hesed.Poli@vertiv.com>
Sent: Monday, May 26, 2025 11:56
To: Alessandro Fortunato <a.fortunato@l22.it>; Franchin, Fabio <Fabio.Franchin@vertiv.com>
Cc: Bellan, Francesco <Francesco.Bellan@vertiv.com>; Sabbatini, Roberto <Roberto.Sabbatini@vertiv.com>
Subject: RE: 3090 MIL02 (L1) - Scheda di selezione con dati rumorosità

Ciao Alessandro,

Aggiungo @Fabio Franchin e i colleghi.
Ragazzi riuscite a trovare i dati di rumorisità come richiesto sotto da Alessandro?

Grazie.

Hesed.

From: Alessandro Fortunato <a.fortunato@l22.it>
Sent: Monday, May 26, 2025 10:51 AM
To: Poli, Hesed <Hesed.Poli@vertiv.com>
Subject: 3090 MIL02 (L1) - Scheda di selezione con dati rumorosità

CAUTION: This email originated from outside of Vertiv. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Ciao Hesed,
scusa se ti disturbo, non so se avevi seguito tu questa commessa un po' di anni fa.
Avrei bisogno di recuperare i dati di rumorosità per le UTA installate sulla copertura di MIL02 (ex L1.. al tempo del cantiere).
Ti allego, come riferimento, il report del FWT che ho recuperato tra i documenti in mio possesso.
Riusciresti, per favore, a recuperare qualcosa, o almeno il riferimento di chi aveva seguito?
Grazie
Alessandro

Alessandro Fortunato

M:
T: +39 02 36 59 62 00
a.fortunato@l22.it

L22
Via Lombardini 22
20143 Milano - Italia
www.l22.it

L22 è una divisione di Lombardini22 spa

This e-mail contains confidential information which is the property of Lombardini22 SpA and which is legally priviledged. Use or interception of this e-mail is illegal. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any disclosure, copying or distribution of the contents of this e-mail, or taking of any action in reliance thereon, or pursuant thereto, is strictly prohibited. Should you have received this e-mail in error, please notify us immediately by return e-mail or by telephone. Whilst we maintain virus checks, we accept no liability for viruses introduced from this e-mail.

CONFIDENTIALITY NOTICE: The information contained in this message is confidential or protected by law. If you are not the intended recipient please contact the sender and delete this message. Any unauthorized copying of this message or unauthorized distribution of the information contained herein is prohibited.

CONFIDENTIALITY NOTICE: Keeping personal data safe and secure is among our priorities at Vertiv. We are committed to complying with the General Data Protection Regulation (GDPR) and we want to make it easy for you to understand what data we collect, why we collect it, and the options available to manage your personal data. Please review our Privacy Policy: https://www.vertiv.com/en-emea/privacy-policy To exercise your right to access, correct, and supplement data, or to object to processing, please email: dataprotection@vertiv.com

NIZ085

General Information

Configuration	NIZ085SG0EA0A	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3/50	
Number of fans	12	n°
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil	

Working conditions

Outdoor air temperature	40.0	°C
Sea level	0	m
User fluid	Water	
Unit fluid flow	80.5	m³/h
Inlet fluid temperature	25.0	°C
Outlet fluid temperature	17.0	°C

Unit performance summary

Cooling capacity (gross value)	746.7	kW	Cooling capacity (EN14511 value)	745.8	kW
Unit power input (gross value)	222.5	kW	Unit power input (EN14511 value)	223.4	kW
EER (gross value)	3.36		EER (EN14511 value)	3.34	
Unit total fluid side pressure drop	59	kPa	Sound power level PWL	101.6	dB(A)
Heat rejection	938.7	kW	Sound pressure level SPL	79.6	dB(A)
Total airflow	289470	m³/h	Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m

User side fluid circuit

Unit fluid flow	80.5	m³/h	Unit total fluid side pressure drop	59	kPa
User pump model	NBE-65-160/177		Unit available static pressure	341	kPa
User pump power input	13.7	kW	User pump partialization	100	%
User pump FLA	32	A	User pump OA	24	A

Freecooling

Freecooling capacity	425.0	kW	No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 25%	
Inlet fluid temperature	25.0	°C	NG Pump/s partialization	100	%
Outlet fluid temperature	20.5	°C	NG Pump/s power input	14.9	kW
Fluid flow	80.5	m³/h	NG Pump/s OA	24	A
Total airflow	289470	m³/h	Inlet air temperature	14.0	°C

Dimensions

Unit length	8296	mm	Unit height	2865	mm
Unit width	2350	mm	Unit weight	10299.0	kg

Electrical data (without user pump/s)

Unit OA	365	A
Unit FLA	549	A
Unit LRA	787	A
cos phi	0.88	
cos phi (with PFC)	n/a	

Electrical data (with user pump/s)

Unit OA	389	A
Unit FLA	581	A
Unit LRA	819	A
cos phi	0.88	
cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors

Number of compressors	2	n°	Total compressors OA	317	A
Total compressors power input	192.0	kW			

Fans

Number of fans	12	n°	Total fans OA	47.4	A
Total fans power input	30.5	kW			

The information contained in this data sheet is subject to the limitations contained in the Vertiv CRS Disclaimer page.
The user who uses this datasheet or the information contained therein declares to have read and understood the Vertiv CRS Disclaimer page.

Project Reference :

(CRS v. 1.0) - Build 211015

Cliente/Progetto:

Data: 18/09/2024

Numero Offerta: PB24347

Riferimento interno:

REFRIGERATORI FREECOOLING ARIA-ACQUA

Richiesta

Modello Richiesto		**TVA0901FL**
Tipo Glicole		-
Raffreddamento		
Lato Utenza		
Temperatura Acqua In	°C	27,0
Temperatura Acqua Out	°C	18,0
Percentuale Glicole	%	0
Lato Sorgente		
Temperatura Aria	°C	40,0
Umidità relativa	%	50
Free-Cooling		
Temperatura Acqua In	°C	27,0
Percentuale Glicole Utenza / Circuito free-cooling	%	0 / 30
Temperatura Aria	°C	2,7
Altitudine s.l.m.	m	0,0
Distanza in c.libero	m	10,0
Fattore di direzionalità		2

Risultati

Modello Richiesto		TVA0901FL
Raffreddamento@27/18°C;40°C;		
Potenza Frigorifera	kW	1359,4
Potenza Frigorifera [UNI EN 14511]	kW	1358,7
Portata Acqua lato utenza	l/h	129896
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	56
Potenza Assorbita Compressori	kW	333,0
Corrente Assorbita Compressori	A	562,6
Potenza Assorbita Totale	kW	364,7
Potenza Assorbita Totale [UNI EN 14511]	kW	367,7
Corrente Assorbita Totale	A	611,4
EER	W/W	3,73
EER [UNI EN 14511]	W/W	3,70
Free-Cooling@27°C;2,7°C;		
Potenza Free-Cooling	kW	1360,0
Portata Acqua lato utenza	l/h	129896
Perdita di carico Acqua Totale	kPa	97
Corrente Massima (FLA)	A	851
Corrente di spunto (LRA)	A	1330
Livello potenza sonora Lw (unità Low Noise)	dB(A)	99
Livello pressione Sonora Lp (unità Low Noise) EN3744	dB(A)	66
Portata Volumetrica Aria Sorgente	m3/h	384000
Numero Ventilatori Sorgente		16
Potenza Assorbita Ventilatori Sorgente	kW	31,7
Corrente Assorbita Ventilatori Sorgente	A	48,8
Compressori/Circuiti		2/2
Alimentazione Elettrica		400 / 3+N / 50
Refrigerante		R1234ze
GWP		6

Carica Refrigerante	kg	180 / 178
Tipo Olio		BSE170
Volume Olio	l	30,0 / 30,0
Lunghezza	mm	12854
Profondità	mm	2255
Altezza	mm	2650
Peso senza accessori	kg	14320

Note:

Le prestazioni dichiarate sono il risultato di simulazioni termodinamiche e perciò affette da tolleranze.

Per dimensionamento dell'alimentazione elettrica e della protezione a monte fare riferimento allo schema elettrico del modello specifico.

Calcolo secondo normativa UNI EN 14511-2022.

I calcoli con percentuale di carico inferiore al 100% sono il risultato della combinazione di più modalità di parzializzazione dell'unità e perciò affetti da tolleranza.

ROCCHEGGIANI
care for air

Unit size	**CTA 7.6**
Supply air	**1.080 [m³/h]**
Return air	**1.066 [m³/h]**

Offer	**UTA 25000005**
Project date	**15/01/2025**
User	
Project	**MIL08A**
Position	**01.0**
Description	**FAHU01-001**

airCalc++ Vers. P 5.2.0 (released on 1/15/2025)

Dimensional features

total length [mm]	Total width [mm]	total height [mm]	Net weight [kg]
4.060,0	**770,0**	**1470,0**	**~639,00**

Construction features (pay attention to possible local changes in the materials on single section)

Profiles	**F54TT - Aluminium Thermal Break**	*Monobloc unit: internal dividing panels 25 mm thick*		
Corners	**Nylon**			
Panel outside	**Galvanized prepainted RAL 9010**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside bottom	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Guides and int. frame	**Galvanized steel**			
Insulation	**Polyurethane foam 45 kg/m3**	Thickness	**54,0**	**[mm]**

Acoustic features

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Break out airborne sound power [dB]	**48,0**	**59,0**	**67,0**	**56,0**	**60,0**	**51,0**	**28,0**	**13,0**	**63,2**

Thermal and mechanical performance of casing

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Mechanical stability	**D1(M)**
Casing leakage -400 Pa	**L1(M)**
Casing leakage +700 Pa	**L1(M)**
Panel reaction to fire class due to EN 13501-1:2018	**B-s2,d0**
Filter by-pass leakage	**F9**

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Thermal transmittance class	**T2**
Thermal bridge class	**TB2**

Performance declaration - Eurovent

MB Range	**11.02.510**
MB Casing	**Pr05/Zn05-F54-TT-PU**
Type of unit	**Indoor Unit**

HRS Winter Thermal eff. (1:1)	(dry)	**75.3**	(EN 308)
HRS Summer Thermal eff. (1:1)		**75.1**	(EN 308)
HRS Summer Humidity eff. (1:1)		**0**	(EN 308)

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Energy performance declaration

Specific fan power [W/(m3/s)]	**1.265 [SFP2]**
Used lowest temp. [°C]	**-4,00**
Recirculation [%]	
Air velocity [m/s]	**0,81**
air density [kg/m³]	**1,20**
A.s.l.m. [m]	**0**
Reference city	**MILANO LINATE**
Factor Fs-Pref (wint. cond.)	**0,64**
Factor Fs-Pref (summ. cond.)	**0,73**

Energy label class designed for wet condition

Dichiarazione di prestazione Ecodesign 1253-2014

Calculation valid	**Yes**	thermal efficiency	**75,30**
ErP Ready 2016	**Yes**	directional unit type	**BVU - NRVU**
ErP Ready 2018	**Yes**	Motor and drive type	**variable speed**
Specific fan power internal	**636**	external leakage rate at +400 Pa	**0,14**
effective electric power input	**0,440**	external leakage rate at -400 Pa	**0,10**
type of heat recovery system	**other HRS**	internal leakage rate at 200 Pa	**0,10**

ErP 2018 COMPLIANT

Supply air

Unit definition

Unit size	**CTA 7.6**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**1.080**	Air velocity [m/s]	**0,81**	Length [mm]	**4.060,0**
Ext. pressure [Pa]	**92**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**770,0**
Tot. pressure [Pa]	**484**			Height [mm]	**680,0**
				Net weight [kg]	**~**

Empty section	Supply air	**235,0 mm**	**0,69 m2**	**6 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **351,5 x 310,0 x 125,0**

Width [mm]	**351,5**	Airflow [m³/h]	**1.080**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**2,75**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**6**		

Damper actuator	**GMA126.1E**				
Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1 Pcs **FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity probe (0-10V)**

Electric heater	Supply air	**310,0 mm**	**0,66 m2**	**Pa**

Air in [°C]	**-4,00**	Heat capacity [kW]	**3,26**
Air out [°C]	**5,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**1.080**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**1,09**	**2,18**							

1 Pcs **Safety thermostat aut.**

1 Pcs **el Heater frame 1.5mm**

Bag Filter section with prefilter	Supply air	**400,0 mm**	**0,88 m2**	**166 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**48,0**
Type	**V-PF-G4-48**	Filter surface [m2]	**0,30**
Class (EN 779:2012)	**G4**	Cells pcs x size	**1** x **V-PF-G4-48** **290,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**Coarse 55%**		
Clean dP [Pa]	**43**		
Dirty dP [Pa]	**93**		
Applied dP [Pa]	**68**		
Airflow [m³/h]	**1.080** **1,75 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**292,0**
Type	**V-BF-F7-292**	Filter surface [m2]	**9,00**
Class (EN 779:2012)	**F7**	Cells pcs x size	**1** x **V-BF-F7-292** **290,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM2.5 70%**		
Clean dP [Pa]	**49**		
Dirty dP [Pa]	**147**		
Applied dP [Pa]	**98**		
Airflow [m³/h]	**1.080** **1,75 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		
Material frame	**Galvanized steel**	Filter energy class	**B**

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Door with hinge and single lever — Dimensions [mm] **400,0 x 575,0**

1 Pcs **DPE2500 for airflow measurement**

Plate exchanger - diagonal	Supply air	**1.120,0 mm**	**3,91 m2**	**145 Pa**

AI AL 06 N 0650 C 1 AE SC AGBP150

Heating mode

Supply [m³/h]	**1.080**		
Entering [°C]	**5,00**	Humidity [%]	**52,0**
Leaving [°C]	**11,00**	Humidity [%]	**34,0**
Pressure drop [Pa]		**139**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**145**	
dp for energy eff. class [Pa]		**6**	
Exhaust [m³/h]	**1.066**		
Entering [°C]	**13,00**	Humidity [%]	**56,7**
Leaving [°C]	**6,90**	Humidity [%]	**86,0**
Pressure drop [Pa]		**137**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**141**	
dp for energy eff. class [Pa]		**4**	
Recovery capacity [kW]	**2,17**		
Condensing water [kg/h]			

Cooling mode

Supply [m³/h]	**1.080**		
Entering [°C]	**33,70**	Humidity [%]	**44,2**
Leaving [°C]	**28,30**	Humidity [%]	**60,0**
Pressure drop [Pa]		**151**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**145**	
dp for energy eff. class [Pa]		**6**	
Exhaust [m³/h]	**1.066**		
Entering [°C]	**26,50**	Humidity [%]	**47,2**
Leaving [°C]	**31,90**	Humidity [%]	**34,0**
Pressure drop [Pa]		**146**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**141**	
dp for energy eff. class [Pa]		**5**	
Recovery capacity [kW]	**1,94**		

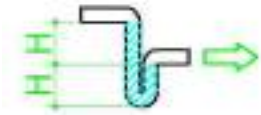
Temperature efficiency (1:1) [%]		**75,30**	(EN 308)
Humidity efficiency (1:1) [%]		**0,00**	(EN 308)
thermal efficiency [%]	(wet)	**75,90**	(EN 308)
Effectiveness [%]	(wet)	**0,00**	(ASHRAE 84)
Energy efficiency class		**H1**	(EN 13053)
Energy efficiency [%]		**73,40**	(EN 13053)

Temperature efficiency (1:1)		**75,10**	(EN 308)
Humidity efficiency (1:1)		**0,00**	(EN 308)
thermal efficiency [%]	(wet)	**75,60**	(EN 308)
Effectiveness [%]	(wet)	**0,00**	(ASHRAE 84)

Drain pan (35) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **49**



Damper:

width 1 [mm]	**430,0**	Type	**Bypass-dampers**	Actuated by	**Ready for actuator**
width 2 [mm]	**150,0**	Material	**Aluminium**		

Empty section	Supply air	**50,0 mm**	**0,02 m2**	**Pa**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**01.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU01-001**				

Plug fan	Supply air	**490,0 mm**	**0,81 m2**	**Pa**

Fan	**GR25I-6ID.BD.CR**	Motor	**ECblue-IE4-50-90-0-0.5** **IE4**
Air volume [m³/h]	**1.080**	Protection	**IP54**
External static [Pa]	**92**	Insulation class	**F**
dynamic pressure [Pa]	**6**	Voltage	**1x230 V / 50 Hz**
Total static pressure [Pa]	**478**	Power [kW]	**0,500**
Total pressure [Pa]	**484**		
Speed [1/min]	**2.509**	Speed [1/min]	**3.170**
efficiency %	**57,8**	System absorbed power [kW]	**0,250**
		nominal current [A]	**2,17**
Supplier	**Ziehl-Abegg**		
Code	**ZAB-116882/A01-1/230/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*	

K-factor [m³/h] **85** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

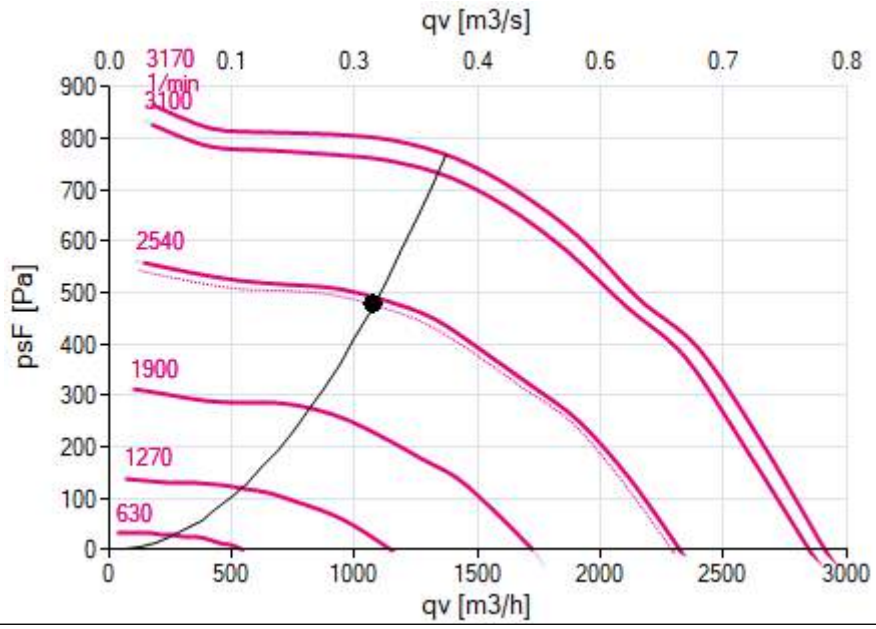
K-factor [adim] **66** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**60,0**	**68,0**	**69,0**	**62,0**	**60,0**	**55,0**	**51,0**	**47,0**
Outlet	**61,0**	**72,0**	**78,0**	**67,0**	**70,0**	**64,0**	**59,0**	**54,0**

Control Signal (0-10V) **7,90**

Specific fan power [W/(m3/s)] **689** **SFP1**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	
Removable panel	Dimensions [mm]	**450,0 x 575,0**
Opening **L**	Dimensions [mm]	**265,0 x 265,0**

Coil cooling with steam humidifier	Supply air	**940,0 mm**	**1,6 m2**	**51 Pa**

Evaporating coil

Airflow [m³/h]	**1.080**			Medium type	**R410A**
Air velocity [m/s]	**1,72**			Evaporating temp. [°C]	**7,00**
Air in [°C]		Humidity [%]		Overheating [°C]	**5,00**
Air out [°C]	**15,00**	Humidity [%]	**92,0**	SHR	**0,52**
Tot. capacity [kW]	**9,23**			Connection in [mm]	
Air press. Drop [Pa]	**35/27**	(wet/dry)		Connection out [mm]	

Heating mode

Air in [°C]		Condensing temp. [°C]	**35,00**
Air out [°C]	**19,00**	hot gas temp. in [°C]	**60,00**
Tot. capacity [kW]	**2,89**	hot gas temp. out [°C]	**30,00**

25 x 21.65 5/16 - CR 15NT 4NR 465A 2.1P 6NC

Rows	**4**
nos. of refr.circuits	**1 circuit**
Circuits	**6**
Fin space [mm]	**2,10**

Materials:

Fins	**Aluminium**
Pipes	**Copper**
Header	**steel painted**
Frames	**Galvanized steel**
Fin protection	**-**

1 Pcs **S-100PZH2E5 (VRF outdoor unit)**
Highly energy efficient variable refrigerant flow (VRF) heat pump outdoor unit, equipped with DC Inverter regulation, with the following main technical characteristics:
- COP = 3.97
- EER = 3.26
- Inverter system
- Very low standard sound level: 40 dB(A)
- Muted mode
- Winter operation up to -25°C.
- Summer operation up to +52°C
- Nominal cooling capacity: 9.5 kW
- Nominal thermal capacity: 9.5 kW
- 230 Volt electrical power supply.
PAW-280PAH2 : Advanced series AHU kit for VRF
Advanced type direct expansion AHU management kit for batteries with a nominal capacity of up to 28 kW. The kit, suitable for combination with VRF variable refrigerant flow systems, is composed of an LEV electronic expansion valve, thermistors, IP 65 plastic box containing the control part and no. 1 electronic control with LCD display model CZ-RTC4. The control logic includes the cold draft prevention function, the modulation of the set point according to the external temperature, and the possibility of external demand control management via 0-10V signal

Steam humidifier - steam distributor codes **UE003YL001 - D061503000**

nos. of distributors	**1**	Temperature in [°C]	**11,00**	Humidification [kg/h]	**2,64**
lance length [mm]	**615,0**	Air On Relative humidity [%	**34,0**	Nominal power [kW]	**2,200**
		Air Off Relative humidity [%	**59,0**	Voltage [V]	**3x400**

Steam humidifier supplied loose, commissioning not included

The humidifier, supplied loose with the unit, must be installed and programmed by the customer according to the instructions given in the manufacturer's manual.

Likewise, the connection pipes between the humidifier and the distribution system must be created by the customer according to the requirements of the same manual.

1 Pcs **Steam pipe supplied**

Removable panel Dimensions [mm] **450,0 x 575,0**

Drain pan (55) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **49**

Drip eliminator (P.25) Model **SE130** Frame **AISI 304** Fins **AISI 304** **16 Pa**

1 Pcs **AKF10+ NTC10k Temperature probe (-50/150°C)**

Electric heater Supply air **280,0 mm** **0,43 m2** **Pa**

Air in [°C]	**14,00**	Heat capacity [kW]	**2,17**
Air out [°C]	**20,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**1.080**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**0,72**	**1,44**							

1 Pcs **Safety thermostat aut.**

1 Pcs **el Heater frame 1.5mm**

Empty section Supply air **235,0 mm** **0,57 m2** **6 Pa**

Removable panel Dimensions [mm] **220,0 x 575,0**

Damper: Dimensions [mm] **351,5 x 310,0 x 125,0**

Width [mm]	**351,5**	Airflow [m³/h]	**1.080**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**2,75**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**6**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

1 Pcs **FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity probe (0-10V)**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**60,0**	**62,0**	**61,0**	**52,0**	**47,0**	**38,0**	**30,0**	**26,0**	**55,5**
Outlet	**61,0**	**68,0**	**74,0**	**63,0**	**67,0**	**60,0**	**55,0**	**50,0**	**70,6**
Casing	**48,0**	**59,0**	**67,0**	**56,0**	**60,0**	**51,0**	**28,0**	**13,0**	**63,2**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**52,1**	**54,1**	**53,1**	**44,1**	**39,1**	**30,1**	**22,1**	**18,1**	**47,6**
Outlet	**53,1**	**60,1**	**66,1**	**55,1**	**59,1**	**52,1**	**47,1**	**42,1**	**62,7**
Casing	**40,1**	**51,1**	**59,1**	**48,1**	**52,1**	**43,1**	**20,1**	**5,1**	**55,3**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Exhaust air

Unit definition

Unit size	**CTA 7.6**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**1.066**	Air velocity [m/s]	**0,80**	Length [mm]	**4.060,0**
Ext. pressure [Pa]	**148**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**770,0**
Tot. pressure [Pa]	**380**			Height [mm]	**680,0**
				Net weight [kg]	**~638,00**

Filter	Exhaust air	**415,0 mm**	**0,88 m2**	**67 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**98,0**
Type	**V-PF-M5-98**	Filter surface [m2]	**0,51**
Class (EN 779:2012)	**M5**	Cells pcs x size	**1** x **V-PF-M5-98** **290,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM10 50%**		
Clean dP [Pa]	**32**		
Dirty dP [Pa]	**96**		
Applied dP [Pa]	**64**		
Airflow [m³/h]	**1.066** **1,72 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Revision panel with turn bolt (Central handle) Dimensions [mm] **400,0 x 575,0**

Damper: Dimensions [mm] **410,0 x 400,0 x 125,0**

Width [mm]	**410,0**	Airflow [m³/h]	**1.066**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**400,0**	Air velocity [m/s]	**1,81**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**3**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1 Pcs **FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity probe (0-10V)**

1 Pcs **DPE2500 for airflow measurement**

Empty section	Exhaust air	**1.580,0 mm**	**3,77 m2**	**Pa**

Electric panel **Mounted on board**

Plate exchanger - diagonal	Exhaust air	**1.120,0 mm**	**3,91 m2**	**141 [Pa]**

Empty section	Exhaust air	**170,0 mm**	**0,24 m2**	**Pa**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**01.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU01-001**				

Plug fan	Exhaust air	**775,0 mm**	**1,54 m2**	**6 Pa**

Fan	**GR25I-6ID.BD.CR**	Motor	**ECblue-IE4-50-90-0-0.5**	**IE4**
Air volume [m³/h]	**1.066**	Protection	**IP54**	
External static [Pa]	**148**	Insulation class	**F**	
dynamic pressure [Pa]	**6**	Voltage	**1x230 V / 50 Hz**	
Total static pressure [Pa]	**374**	Power [kW]	**0,500**	
Total pressure [Pa]	**380**			
Speed [1/min]	**2.256**	Speed [1/min]	**3.170**	
efficiency %	**58,5**	System absorbed power [kW]	**0,190**	
		nominal current [A]	**2,17**	
Supplier	**Ziehl-Abegg**			
Code	**ZAB-116882/A01-1/230/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*		

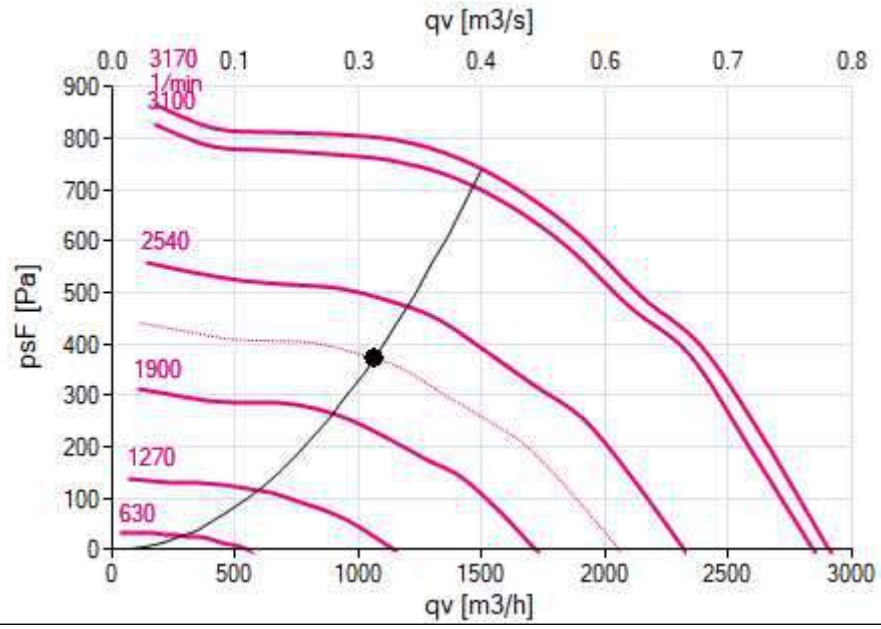
K-factor [m³/h] **86** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$ K-factor [adim] **67** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**54,0**	**65,0**	**60,0**	**58,0**	**57,0**	**52,0**	**48,0**	**45,0**
Outlet	**56,0**	**70,0**	**67,0**	**64,0**	**67,0**	**61,0**	**56,0**	**51,0**

Control Signal (0-10V) **7,10**

Specific fan power [W/(m3/s)] **584** **SFP1**



1 Pcs **DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**

1 set **Tube for airflow measurement**

Removable panel Dimensions [mm] **630,0 x 575,0**

Damper: Dimensions [mm] **351,5 x 310,0 x 125,0**

Width [mm]	**351,5**	Airflow [m³/h]	**1.066**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**2,72**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**6**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

Opening	**L**	Dimensions [mm]	**265,0 x 265,0**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**54,0**	**62,0**	**56,0**	**55,0**	**54,0**	**45,0**	**40,0**	**37,0**	**57,4**
Outlet	**56,0**	**70,0**	**67,0**	**64,0**	**67,0**	**61,0**	**56,0**	**51,0**	**69,7**
Casing	**43,0**	**57,0**	**56,0**	**53,0**	**57,0**	**48,0**	**25,0**	**10,0**	**58,7**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**46,1**	**54,1**	**48,1**	**47,1**	**46,1**	**37,1**	**32,1**	**29,1**	**49,5**
Outlet	**48,1**	**62,1**	**59,1**	**56,1**	**59,1**	**53,1**	**48,1**	**43,1**	**61,8**
Casing	**35,1**	**49,1**	**48,1**	**45,1**	**49,1**	**40,1**	**17,1**	**2,1**	**50,8**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Baseframe	**BF140**	Material	**Galvanized steel**	Thickness [mm]	**2,0**
Lifting holes [mm]	**56,0**	Height [mm]	**140,0**	Welded	**No**

1 set **Unit with regulation**

Delivery sections

no.	Width	Height	Length	Net weight
1	**770,0**	**1.260,0**	**4.060,0**	**638,00**

Eurovent EEC Data

	WINTER		SUMMER	
	Supply	Return	Supply	Return
Airflow [m³/h]	**1.080**	**1.066**	**1.080**	**1.066**
Total static pressure = internal (without fan sys. effect) + external [Pa]	**466**	**362**	**466**	**362**
Internal static pressure = total static - external [Pa]	**374**	**214**	**374**	**214**
Real power input [kW]	**0,250**	**0,190**	**0,250**	**0,190**
Size reference velocity [m/s]	**0,810**	**0,800**	**0,810**	**0,800**
Temperature efficiency, HRS mass flow balanced [%]	**75.3**	**75.3**	**75.1**	**75.1**
Humidity efficiency, HRS mass flow balanced [%]	**-**	**-**	**0**	**0**
Pressure drop HRS standard density [Pa]	**145**	**141**	**145**	**141**
Pressure drop HRS standard density (bypass on) [Pa]	**-**	**-**	**14**	**141**
Mixing ratio [%]	**0**		**0**	
Electric re-heater	**Yes**		**Yes**	
Design dry-bulb temperature [°C]	**-**		**33,20**	
Design dew-point temperature [°C]	**-**		**19,70**	
Winter design outdoor temperature [°C]	**-3,20**		**-3,20**	
Factor Fs-Pref	**0,64**		**0,73**	

Roccheggiani S.p.A.

Via I° Maggio, 10
IT 60021 Camerano (AN)
Tel.: 071 / 730023
Fax: 071 / 7304005

Offer	**UTA 25000005**
From date	**15/01/2025**
Project	**MIL08A**
	RIBA Stage 3
Position	**01.0**
LV-Position	
Quantity	**1**
Print data	**15/01/2025**
User	

www.roccheggiani.it
ahu@roccheggiani.it

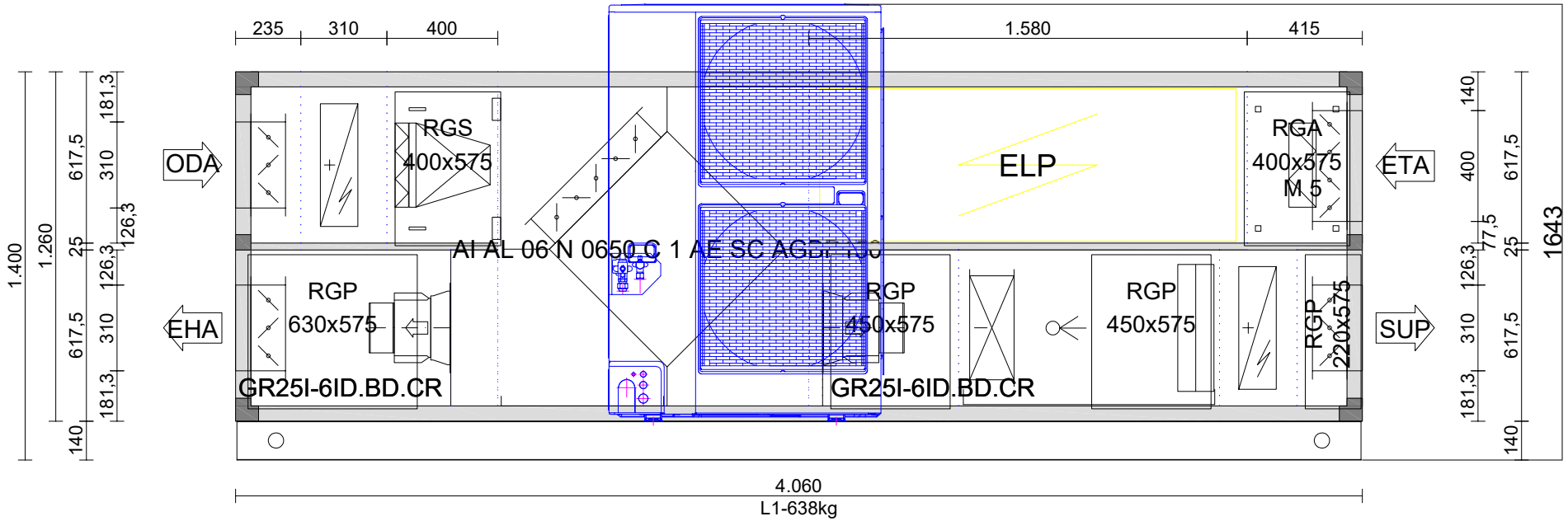
Regulation list

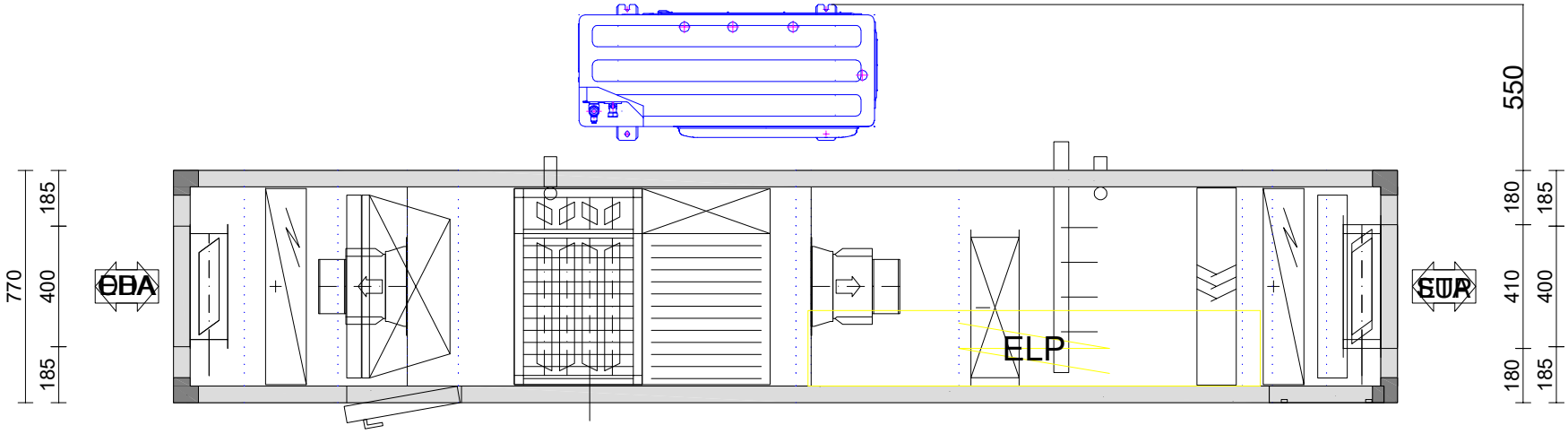
	Electric panel
n. 1	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz
	Start and stop signal. Indication of dirty filters. Motor save protection.
	PCOWEB SE, Ethernet card for IP protocols
	Performance of logical engineering of regulation and drafting of wiring diagrams
	AHU Calibration and functional factory testing included
	Control type External/ambient air
	Temperature and humidity control
	Control type Supply air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Control type Return air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Additional options
	Coil valves and actuators included
	Hydraulic assemblies and accessories not included
	Start-up on site
	Included, by specialized technicians

Offer	**UTA 25000005**		airCalc Vers. P 5.2.0
Project	**MIL08A**		
Position	**01.0**		
Description	**FAHU01-001**	From date	**15/01/2025**

List of material mounted on board

Pos.	QTA	Code	Description
1	1	**COM_CTD**	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz. Start and stop signal. Dirty filters indication.
2	1	**C.PCO**	C.PCO Controller
3	1	**C.PCO-CON**	Removable connector kit for C.PCO
4	1	**SKIT1000.0001**	PGN1000F01 + PGN100FRM1 Display for panel mounting, connectable to the pCO by means of a cable with telephone connector
5	1	**PCO1000WD0**	PCOWEB SE, ETHERNET CARD FOR IP PROTOCOLS
6	1	**AKF10+ NTC10k Carel 250.06**	Temperature probe (-50/150°C)
7	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
8	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
9	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
10	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
11	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
12	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
13	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
14	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
15	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
16	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display
17	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display





Preliminary drawing

SUPPLY	CTA 7.6		F54TT
Airflow	m^3/h		1.080
Ext. pressure	Pa		92
Tot. pressure	Pa		484
Motorpower	kW	1x	0,500
Power supply			230V/1/50Hz
E-heating	kW		3,26
E-heating	kW		2,17
DX-cooling	kW		9,23
Energy rec	kW		2,17 / 1,94

EXHAUST	CTA 7.6		F54TT
Airflow	m^3/h		1.066
Ext. pressure	Pa		148
Tot. pressure	Pa		380
Motorpower	kW	1x	0,500
Power supply			230V/1/50Hz
Energy rec	kW		2,17 / 1,94

CLIENTE-CUSTOMER:	Lombardini 22	REV. 0 DATA-DATE:	User:
CANTIERE-CONSTRUCTION.:	MIL08A	POS.-ID:	01.0
RIFERIMENTO-REF.:	FAHU01-001		
OGGETTO-OBJECT:	CTA 7.6	TIPO-TYPE:	PROJECT-ID.: UTA 25000005
ROCCHEGGIANI. care for air — ROCCHEGGIANI S.p.A?Via 1° maggio, 60021 Camerano (AN)Italy		- .SHEET: - / -	
		scale: xx.xx TOLL.: UNI.EN22768-V	DISEGNO-DRAW.:

DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA ROCCHEGGIANI SPA - RIPRODUZIONE E DIFFUSIONE VIETATA AI TERMINI DI LEGGE
THE DESIGN AND DRAWINGS ARE PROPERTY OF ROCCHEGGIANI SPA-UNAUTHORIZED USE/COPY OR ANY FORM OF MODIFICATION IS STRICTLY PROHIBITED

ROCCHEGGIANI
care for air

Unit size	**CTA 15.9**
Supply air	**7.204 [m³/h]**
Return air	**6.124 [m³/h]**

Offer	**UTA 25000005**
Project date	**15/01/2025**
User	
Project	**MIL08A**
Position	**02.0**
Description	**FAHU02-001**

airCalc++ Vers. P 5.2.0 (released on 1/15/2025)

Dimensional features

total length [mm]	Total width [mm]	total height [mm]	Net weight [kg]
4.530,0	**1.490,0**	**2010,0**	**~1.977,00**

Construction features (pay attention to possible local changes in the materials on single section)

Profiles	**F54TT - Aluminium Thermal Break**	*Monobloc unit: internal dividing panels 25 mm thick*		
Corners	**Nylon**			
Panel outside	**Galvanized prepainted RAL 9010**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside bottom	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Guides and int. frame	**Galvanized steel**			
Insulation	**Polyurethane foam 45 kg/m3**	Thickness	**54,0**	**[mm]**
Roof	**Galvanized prepainted**			

Acoustic features

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Break out airborne sound power [dB]	**63,0**	**72,0**	**73,0**	**71,0**	**70,0**	**68,0**	**47,0**	**31,0**	**74,4**

Thermal and mechanical performance of casing

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Mechanical stability	**D1(M)**
Casing leakage -400 Pa	**L1(M)**
Casing leakage +700 Pa	**L1(M)**
Panel reaction to fire class due to EN 13501-1:2018	**B-s2,d0**
Filter by-pass leakage	**F9**

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Thermal transmittance class	**T2**
Thermal bridge class	**TB2**

Performance declaration - Eurovent

MB Range	**11.02.510**		
MB Casing	**Pr05/Zn05-F54-TT-PU**		
Type of unit	**External unit**		
HRS Winter Thermal eff. (1:1)	(dry)	**77**	(EN 308)
HRS Summer Thermal eff. (1:1)		**75.6**	(EN 308)
HRS Summer Humidity eff. (1:1)		**68.3**	(EN 308)

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Energy performance declaration

Specific fan power [W/(m3/s)]	**1.879 [SFP4]**
Used lowest temp. [°C]	**-10,1**
Recirculation [%]	
Air velocity [m/s]	**1,74**
air density [kg/m³]	**1,20**
A.s.l.m. [m]	**0**
Reference city	**MILANO LINATE**
Factor Fs-Pref (wint. cond.)	**0,9**
Factor Fs-Pref (summ. cond.)	**0,86**

Energy label class designed for wet condition

Dichiarazione di prestazione Ecodesign 1253-2014

Calculation valid	**Yes**	thermal efficiency	**77,00**
ErP Ready 2016	**Yes**	directional unit type	**BVU - NRVU**
ErP Ready 2018	**Yes**	Motor and drive type	**variable speed**
Specific fan power internal	**762**	external leakage rate at +400 Pa	**0,04**
effective electric power input	**4,200**	external leakage rate at -400 Pa	**0,03**
type of heat recovery system	**other HRS**	internal leakage rate at 200 Pa	**1,50**

ErP 2018 COMPLIANT

Supply air

Unit definition

Unit size	**CTA 15.9**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**7.204**	Air velocity [m/s]	**1,74**	Length [mm]	**4.530,0**
Ext. pressure [Pa]	**248**	Class DIN EN 13053	**V2**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**974**			Height [mm]	**950,0**
				Net weight [kg]	**~1.980,0**

Empty section	Supply air	**325,0 mm**	**1,4 m2**	**52 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **1.071,5 x 510,0 x 125,0**

Width [mm]	**1.071,5**	Airflow [m³/h]	**7.204**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,66**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**11**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **1.120,0 x 510,0 x 380,0**

Width [mm]	**1.120,0**	Airflow [m³/h]	**7.204**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,50**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**41**		

Damper actuator **GMA161.1E**

Quantity	**1**	Mode	**modulating**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1 Pcs **FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity probe (0-10V)**

Electric heater	Supply air	**400,0 mm**	**1,1 m2**	**Pa**

Air in [°C]	**-10,10**	Heat capacity [kW]	**36,43**
Air out [°C]	**5,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**7.204**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**12,14**	**24,28**							

1 Pcs **Safety thermostat aut.** -

1 Pcs **el Heater frame 1.5mm** -

Bag Filter section with prefilter	Supply air	**490,0 mm**	**1,37 m2**	**248 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**48,0**
Type	**V-PF-G4-48**	Filter surface [m2]	**1,28**
Class (EN 779:2012)	**G4**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-G4-48** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**Coarse 55%**		**1** x **V-PF-G4-48** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**84**		
Dirty dP [Pa]	**134**		
Applied dP [Pa]	**109**		
Airflow [m³/h]	**7.204** **2,65 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**292,0**
Type	**V-BF-F7-292**	Filter surface [m2]	**39,00**
Class (EN 779:2012)	**F7**	Cells pcs x size	**2** x **V-BF-F7-292** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM2.5 70%**		**1** x **V-BF-F7-292** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**89**		
Dirty dP [Pa]	**189**		
Applied dP [Pa]	**139**		
Airflow [m³/h]	**7.204** **2,65 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		
Material frame	**Galvanized steel**	Filter energy class	**B**

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Door with hinge and single lever	Dimensions [mm]	**450,0 x 845,0**

1 Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**	

Heat wheel in casing	Supply air	**580,0 mm**	**3,32 m2**	**197 Pa**

EM1370x1370-1320V-018-2D0OO-ABPI-A

Heating mode

Supply [m³/h]	**7.204**		
Entering [°C]	**5,00**	Humidity [%]	**16,0**
Leaving [°C]	**15,20**	Humidity [%]	**48,5**
Pressure drop [Pa]		**197**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**197**	
Exhaust [m³/h]	**6.124**		
Entering [°C]	**19,50**	Humidity [%]	**51,1**
Leaving [°C]	**6,80**	Humidity [%]	**29,9**
Pressure drop [Pa]		**163**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**159**	
Tot. recovery capacity [kW]	**53,73**		
Sens. recovery capacity [kW]	**25,95**		

Cooling mode

Supply [m³/h]	**7.204**		
Entering [°C]	**37,90**	Humidity [%]	**50,8**
Leaving [°C]	**28,80**	Humidity [%]	**54,7**
Pressure drop [Pa]		**197**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**172**	
Exhaust [m³/h]	**6.124**		
Entering [°C]	**25,80**	Humidity [%]	**47,6**
Leaving [°C]	**36,00**	Humidity [%]	**49,1**
Pressure drop [Pa]		**175**	
Standard pressure drop (1.2 kg/m3) [Pa]		**154**	
Tot. recovery capacity [kW]	**64,60**		
Sens. recovery capacity [kW]	**20,36**		

thermal efficiency [%]	**70,1**	(EN 308)	thermal efficiency [%]	**75,4**	(EN 308)
Humidity efficiency [%]	**68,1**		Humidity efficiency [%]	**67,4**	
Energy efficiency class [%]	**H1**	(EN 13053)	EATR [%]	**1,09**	
Energy efficiency [%]	**74,00**	(EN 13053)	OACF	**1,08**	

control type **OJ 4Nm 1x230** **Advance step drive with Modbus**

Nominal data

Nominal power [kW] nominal current [A] **1,20** nominal voltage [V] **1x230**

Pressure Door Dimensions [mm] **540,0 x 1.730,0**

Drain pan (35) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **97**

Empty section	Supply air	**220,0 mm**	**0,55 m2**	**Pa**

1 Pcs **Technical cabinet TC** Dimensions [m] **2.735 x 1.938 x .8**

panel thickness	**25 mm**	Profiles	**Aluminium**
Panel inside	**Galvanized prepainted**	Insulation	**Polyurethane foam**
Panel outside	**Galvanized prepainted**	With support pins	**Yes**
Panel inside bottom	**No**	With baseframe	**No**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**02.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU02-001**				

Plug fan	Supply air	**940,0 mm**	**2,74 m2**	**Pa**

Fan	**GR45I-ZID.GG.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-152-0-5**	**IE5**
Air volume [m³/h]	**7.204**	Protection	**IP55**	
External static [Pa]	**248**	Insulation class	**F**	
dynamic pressure [Pa]	**27**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**	
Total static pressure [Pa]	**947**	Power [kW]	**5,000**	
Total pressure [Pa]	**974**			
Speed [1/min]	**2.125**	Speed [1/min]	**2.620**	
efficiency %	**71,2**	System absorbed power [kW]	**2,740**	
		nominal current [A]	**7,60**	
Supplier	**Ziehl-Abegg**			
Code	**AVNT0302.0188**	*The system effect is considered in the performance of the fan*		

K-factor [m³/h] **284** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

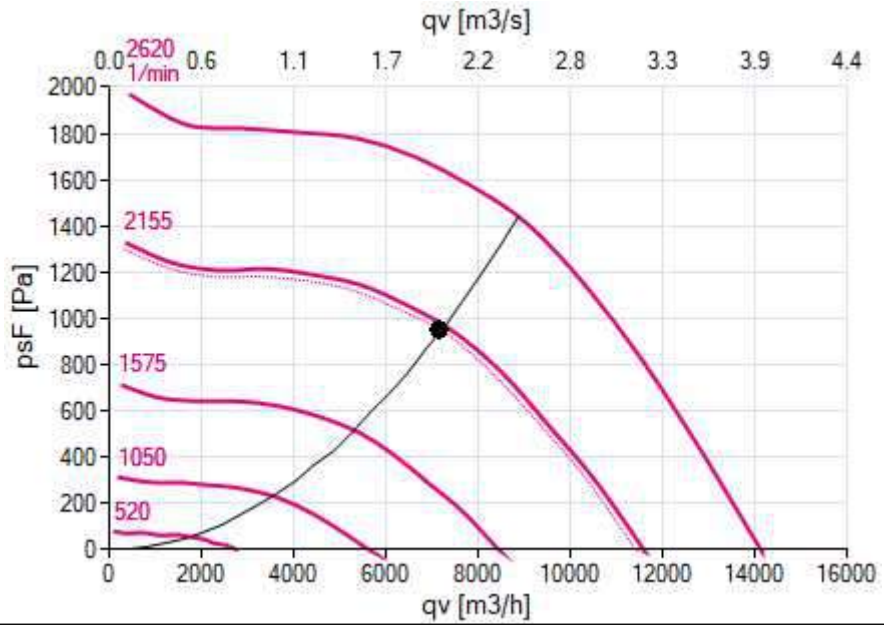
K-factor [adim] **220** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**73,0**	**78,0**	**78,0**	**76,0**	**70,0**	**69,0**	**65,0**	**64,0**
Outlet	**76,0**	**85,0**	**84,0**	**82,0**	**80,0**	**81,0**	**78,0**	**72,0**

Control Signal (0-10V) **8,10**

Specific fan power [W/(m3/s)] **1.217** **SFP2**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 845,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**445,0 x 445,0**
1 Pcs	**Technical cabinet connected to previous TC**	**-**	

Cooling coil	Supply air	**400,0 mm**	**1,1 m2**	**118 Pa**

Evaporating coil

Airflow [m³/h]	**7.204**			Medium type	**R410A**
Air velocity [m/s]	**2,84**			Evaporating temp. [°C]	**9,00**
Air in [°C]		Humidity [%]		Overheating [°C]	**5,00**
Air out [°C]	**15,00**	Humidity [%]	**92,0**	SHR	**0,58**
Tot. capacity [kW]	**56,00**			Connection in [mm]	**22**
Air press. Drop [Pa]	**118/84**	(wet/dry)		Connection out [mm]	**54**

Heating mode

Air in [°C]		Condensing temp. [°C]	**30,00**
Air out [°C]	**19,00**	hot gas temp. in [°C]	**55,00**
Tot. capacity [kW]	**9,17**	hot gas temp. out [°C]	**25,00**

25 x 21.65 3/8 - CR 26NT 5NR 1135A 2.1P 21NC

Rows	**5**
nos. of refr.circuits	**1 circuit**
Circuits	**21**
Fin space [mm]	**2,10**

Materials:

Fins	**Aluminium**
Pipes	**Copper**
Header	**Copper**
Frames	**Galvanized steel**
Fin protection	**-**

1 Pcs **U-20ME2E8 (VRF Eco-i Eco-eXtreme outdoor unit)** **-**

Highly energy efficient Eco-i Eco-eXtreme series variable refrigerant flow (VRF) heat pump outdoor unit, equipped with DC Inverter regulation, with the following main technical characteristics:
- COP = 3.94
- EER = 3.35
- Inverter bi-compressor system
- Very low standard sound level: 60 dB(A)
- Muted mode
- Winter operation up to -25°C.
- Summer operation up to +52°C
- VET system for managing the delivery temperature of the internal unit
- Demand control function for limiting peak consumption as standard
- Nominal cooling capacity: 56.0 (75,6) kW
- Nominal thermal capacity: 63.0 kW
- 380 Volt electrical power supply.
PAW-560MAH2 : Advanced series AHU kit for VRF
Advanced type direct expansion AHU management kit for batteries with a nominal capacity of up to 56 kW. The kit, suitable for combination with VRF variable refrigerant flow systems, is composed of an LEV electronic expansion valve, thermistors, IP 65 plastic box containing the control part and no. 1 electronic control with LCD display model CZ-RTC4. The control logic includes the cold draft prevention function, the modulation of the set point according to the external temperature, and the possibility of external demand control management via 0-10V signal

Drain pan (55) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **97**

1 Pcs **Technical cabinet connected to previous TC** **-**

1 Pcs **AKF10+ NTC10k Temperature probe (-50/150°C)** **-**

Steam humidification section	Supply air	**670,0 mm**	**1,92 m2**	**25 Pa**

Steam humidifier - steam distributor codes **UE010YL001 - D061503000**

nos. of distributors	**1**	Temperature in [°C]	**15,20**	Humidification [kg/h]	**8,88**
lance length [mm]	**615,0**	Air On Relative humidity [%	**48,5**	Nominal power [kW]	**7,500**
		Air Off Relative humidity [%	**58,0**	Voltage [V]	**3x400**

Steam humidifier supplied loose, commissioning not included

The humidifier, supplied loose with the unit, must be installed and programmed by the customer according to the instructions given in the manufacturer's manual.

Likewise, the connection pipes between the humidifier and the distribution system must be created by the customer according to the requirements of the same manual.

1 Pcs **Steam pipe supplied** **-**

Removable panel Dimensions [mm] **360,0 x 845,0**

Drain pan (55) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **97**

Drip eliminator (P.25) Model **SE130** Frame **AISI 304** Fins **AISI 304** **25 Pa**

1 Pcs **Technical cabinet connected to previous TC** **-**

Electric heater	Supply air	**505,0 mm**	**1,37 m2**	**7 Pa**

Air in [°C]	**15,30**	Heat capacity [kW]	**8,93**
Air out [°C]	**19,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**7.204**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**2,98**	**5,96**							

1 Pcs **Safety thermostat aut.** **-**

1 Pcs **el Heater frame 1.5mm** **-**

Removable panel Dimensions [mm] **490,0 x 845,0**

Damper: Dimensions [mm] **1.120,0 x 620,0 x 125,0**

Width [mm]	**1.120,0**	Airflow [m³/h]	**7.204**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**620,0**	Air velocity [m/s]	**2,88**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**7**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1 Pcs **Technical cabinet connected to previous TC** **-**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**71,0**	**72,0**	**70,0**	**64,0**	**54,0**	**52,0**	**44,0**	**42,0**	**65,4**
Outlet	**76,0**	**81,0**	**80,0**	**78,0**	**77,0**	**77,0**	**74,0**	**68,0**	**83,0**
Casing	**63,0**	**72,0**	**73,0**	**71,0**	**70,0**	**68,0**	**47,0**	**31,0**	**74,4**

sound pressure level [dB]

measuring point at **1 m** of distance

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**63,1**	**64,1**	**62,1**	**56,1**	**46,1**	**44,1**	**36,1**	**34,1**	**57,5**
Outlet	**68,1**	**73,1**	**72,1**	**70,1**	**69,1**	**69,1**	**66,1**	**60,1**	**75,1**
Casing	**55,1**	**64,1**	**65,1**	**63,1**	**62,1**	**60,1**	**39,1**	**23,1**	**66,5**

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.
Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Exhaust air

Unit definition

Unit size	**CTA 15.9**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**6.124**	Air velocity [m/s]	**1,48**	Length [mm]	**4.530,0**
Ext. pressure [Pa]	**243**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**606**			Height [mm]	**950,0**
				Net weight [kg]	**~**

Filter Exhaust air **595,0 mm** **2,39 m2** **93 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**
Type	**V-PF-M5-98**
Class (EN 779:2012)	**M5**
Class (ISO 16890)	**ePM10 50%**
Clean dP [Pa]	**44**
Dirty dP [Pa]	**132**
Applied dP [Pa]	**88**
Airflow [m³/h]	**6.124** **2,26 m/s**
Filter handling	**from side - pullout**

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Filter length [mm]	**98,0**		
Filter surface [m2]	**1,53**		
Cells pcs x size	**2** x	**V-PF-M5-98**	**492,0** x **592,0**
	1 x	**V-PF-M5-98**	**290,0** x **592,0**

Revision panel with turn bolt (Central handle) Dimensions [mm] **540,0 x 845,0**

Damper: Dimensions [mm] **1.120,0 x 620,0 x 125,0**

Width [mm]	**1.120,0**	Airflow [m³/h]	**6.124**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**620,0**	Air velocity [m/s]	**2,45**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**5**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1 Pcs	**FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity probe (0-10V)**	
1 Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Exhaust air	**2.140,0 mm**	**9,29 m2**	**Pa**
Electric panel				**Mounted on board**

Heat wheel in casing	Exhaust air	**580,0 mm**	**3,32 m2**	**175 [Pa]**

Empty section	Exhaust air	**310,0 mm**	**1,19 m2**	**Pa**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**02.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU02-001**				

Plug fan	Exhaust air	**905,0 mm**	**4,34 m2**	**38 Pa**

Fan	**GR45I-ZID.DG.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-116-0-2.4** **IE5**
Air volume [m³/h]	**6.124**	Protection	**IP55**
External static [Pa]	**243**	Insulation class	**F**
dynamic pressure [Pa]	**19**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**
Total static pressure [Pa]	**587**	Power [kW]	**2,400**
Total pressure [Pa]	**606**		
Speed [1/min]	**1.719**	Speed [1/min]	**2.050**
efficiency %	**70,6**	System absorbed power [kW]	**1,460**
		nominal current [A]	**3,70**
Supplier	**Ziehl-Abegg**		
Code	**ZAB-116901/A01-3/400/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*	

K-factor [m³/h] **283** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

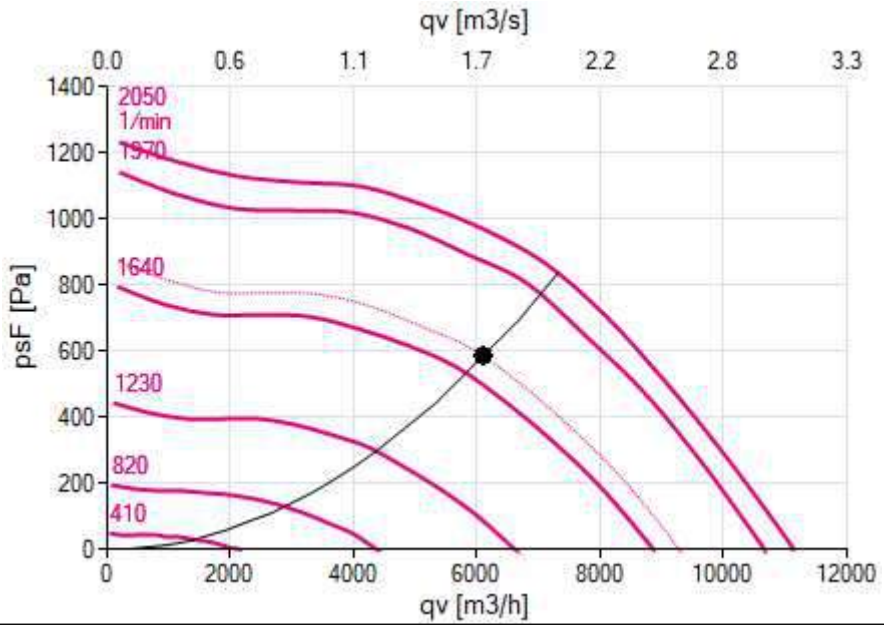
K-factor [adim] **219** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**68,0**	**73,0**	**72,0**	**69,0**	**63,0**	**61,0**	**59,0**	**56,0**
Outlet	**71,0**	**82,0**	**74,0**	**76,0**	**73,0**	**68,0**	**65,0**	**61,0**

Control Signal (0-10V) **8,40**

Specific fan power [W/(m3/s)] **779** **SFP1**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	

Removable panel — Dimensions [mm] **630,0 x 845,0**

Damper: — Dimensions [mm] **1.071,5 x 510,0 x 125,0**

Width [mm]	**1.071,5**	Airflow [m³/h]	**6.124**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,11**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**8**		

Intake / Outlet hood — Dimensions [mm] **1.120,0 x 510,0 x 380,0**

Width [mm]	**1.120,0**	Airflow [m³/h]	**6.124**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**2,98**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**30**		

Damper actuator	**GMA126.1E**				
Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**
Opening	**L**			Dimensions [mm]	**445,0 x 445,0**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**66,0**	**70,0**	**68,0**	**64,0**	**57,0**	**54,0**	**51,0**	**47,0**	**65,3**
Outlet	**71,0**	**82,0**	**74,0**	**76,0**	**73,0**	**68,0**	**65,0**	**61,0**	**77,8**
Casing	**58,0**	**69,0**	**63,0**	**65,0**	**63,0**	**55,0**	**34,0**	**20,0**	**66,4**

sound pressure level [dB]

measuring point at **1 m** of distance

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**58,1**	**62,1**	**60,1**	**56,1**	**49,1**	**46,1**	**43,1**	**39,1**	**57,4**
Outlet	**63,1**	**74,1**	**66,1**	**68,1**	**65,1**	**60,1**	**57,1**	**53,1**	**69,9**
Casing	**50,1**	**61,1**	**55,1**	**57,1**	**55,1**	**47,1**	**26,1**	**12,1**	**58,5**

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Baseframe	**BF140**	Material	**Galvanized steel**	Thickness [mm]	**2,0**
Lifting holes [mm]	**56,0**	Height [mm]	**140,0**	Welded	**No**

1 set	**Roof**	**Galvanized prepainted**
1 set	**Unit with regulation**	**-**

Delivery sections

no.	Width	Height	Length	Net weight
1	**1.490,0**	**1.800,0**	**4.530,0**	**1.980,00**

Eurovent EEC Data

	WINTER		SUMMER	
	Supply	Return	Supply	Return
Airflow [m³/h]	**7.204**	**6.124**	**7.204**	**6.124**
Total static pressure = internal (without fan sys. effect) + external [Pa]	**895**	**533**	**895**	**533**
Internal static pressure = total static - external [Pa]	**647**	**290**	**647**	**290**
Real power input [kW]	**2,740**	**1,460**	**2,740**	**1,460**
Size reference velocity [m/s]	**1,740**	**1,480**	**1,740**	**1,480**
Temperature efficiency, HRS mass flow balanced [%]	**77**	**77**	**75.6**	**75.6**
Humidity efficiency, HRS mass flow balanced [%]	**-**	**-**	**68.3**	**68.3**
Pressure drop HRS standard density [Pa]	**197**	**159**	**172**	**154**
Pressure drop HRS standard density (bypass on) [Pa]	**-**	**-**	**172**	**154**
Mixing ratio [%]	**0**		**0**	
Electric re-heater	**Yes**		**Yes**	
Design dry-bulb temperature [°C]	**-**		**33,20**	
Design dew-point temperature [°C]	**-**		**19,70**	
Winter design outdoor temperature [°C]	**-3,20**		**-3,20**	
Factor Fs-Pref	**0,9**		**0,86**	

Roccheggiani S.p.A.

Via I° Maggio, 10
IT 60021 Camerano (AN)
Tel.: 071 / 730023
Fax: 071 / 7304005

Offer	**UTA 25000005**
From date	**15/01/2025**
Project	**MIL08A**
	RIBA Stage 3
Position	**02.0**
LV-Position	
Quantity	**1**
Print data	**15/01/2025**
User	

www.roccheggiani.it
ahu@roccheggiani.it

Regulation list

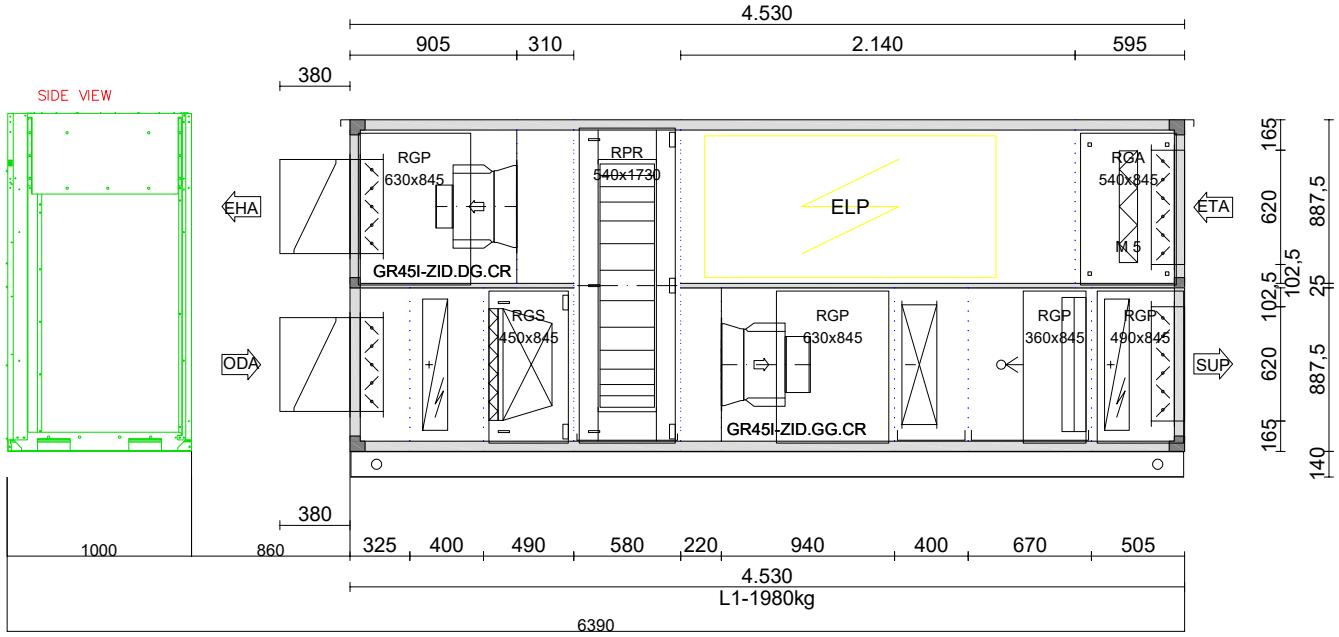
	Electric panel
n. 1	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz
	Start and stop signal. Indication of dirty filters. Motor save protection.
	PCOWEB SE, Ethernet card for IP protocols
	Performance of logical engineering of regulation and drafting of wiring diagrams
	AHU Calibration and functional factory testing included
	Control type External/ambient air
	Temperature and humidity control
	Control type Supply air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Control type Return air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Additional options
	Room terminal with display, supplied not mounted
	Coil valves and actuators included
	Hydraulic assemblies and accessories included
	Start-up on site
	Included, by specialized technicians

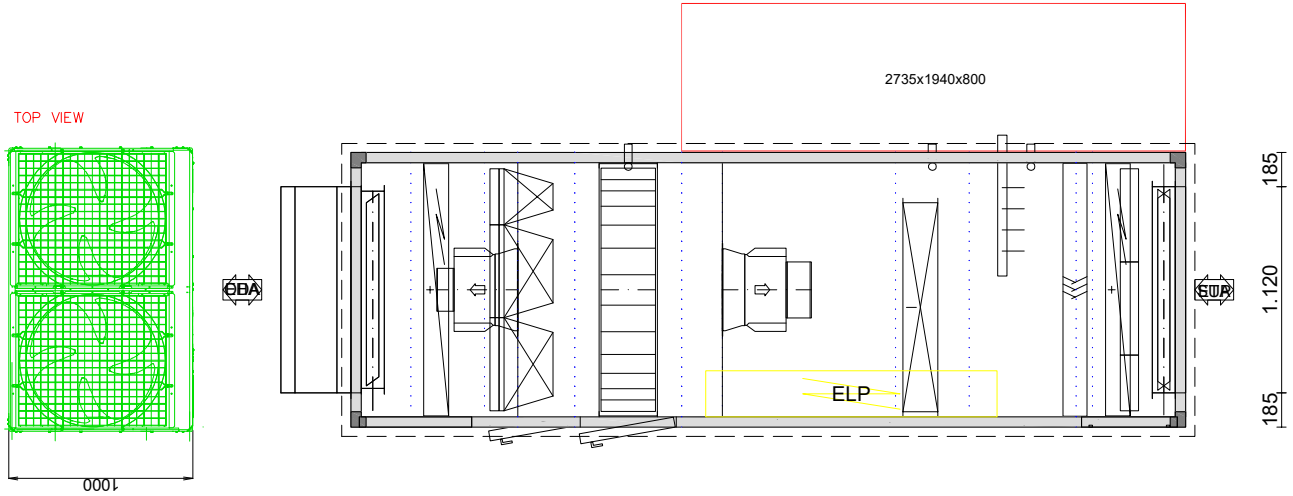
Offer	**UTA 25000005**		airCalc Vers. P 5.2.0
Project	**MIL08A**		
Position	**02.0**		
Description	**FAHU02-001**	From date	**15/01/2025**

List of material mounted on board

Pos.	QTA	Code	Description
1	1	**COM_CTD**	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz. Start and stop signal. Dirty filters indication.
2	1	**C.PCO**	C.PCO Controller
3	1	**C.PCO-CON**	Removable connector kit for C.PCO
4	1	**SKIT1000.0001**	PGN1000F01 + PGN100FRM1 Display for panel mounting, connectable to the pCO by means of a cable with telephone connector
5	1	**PGN1000W00**	pGD__1__ LCD, 132x64 pixels
6	1	**TCONN6J000**	“T” connector for local network
7	1	**PCO1000WD0**	PCOWEB SE, ETHERNET CARD FOR IP PROTOCOLS
8	1	**AKF10+ NTC10k Carel 250.06**	Temperature probe (-50/150°C)
9	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
10	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
11	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
12	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
13	1	**GMA161.1E**	Damper actuator, modulating, with spring return
14	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
15	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
16	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
17	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display
18	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display

airCalc++ P 5.2.0 / D 12.0.0





Preliminary drawing

SUPPLY	CTA 15.9		F54TT
Airflow	m^3/h		7.204
Ext. pressure	Pa		248
Tot. pressure	Pa		974
Motorpower	kW	1x	5,000
Power supply			400V/3/50Hz
E-heating	kW		36,43
E-heating	kW		8,93
DX-cooling	kW		56,00
Energy rec	kW		53,73 / 64,60

EXHAUST	CTA 15.9		F54TT
Airflow	m^3/h		6.124
Ext. pressure	Pa		243
Tot. pressure	Pa		606
Motorpower	kW	1x	2,400
Power supply			400V/3/50Hz
Energy rec	kW		53,73 / 64,60

CLIENTE-CUSTOMER: Lombardini 22

CANTIERE-CONSTRUCTION.: MIL08A

RIFERIMENTO-REF.: FAHU02-001

OGGETTO-OBJECT: CTA 15.9

TIPO-TYPE: -

.SHEET: - / -

ROCCHEGGIANI. care for air

ROCCHEGGIANI S.p.A?Via 1° maggio, 60021 Camerano (AN)Italy

scale: xx.xx

TOLL.: UNI.EN22768-V

REV. 0 DATA-DATE: User:

POS.-ID: 02.0

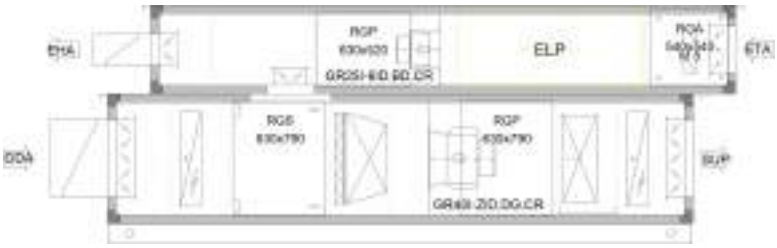
PROJECT-ID.: UTA 25000005

DISEGNO-DRAW.:

DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA ROCCHEGGIANI SPA - RIPRODUZIONE E DIFFUSIONE VIETATA AI TERMINI DI LEGGE
THE DESIGN AND DRAWINGS ARE PROPERTY OF ROCCHEGGIANI SPA-UNAUTHORIZED USE/COPY OR ANY FORM OF MODIFICATION IS STRICTLY PROHIBITED

Unit size	**CTA 15.8**
Supply air	**5.516 [m³/h]**
Return air	**684 [m³/h]**

Offer	**UTA 25000005**
Project date	**15/01/2025**
User	
Project	**MIL08A**
Position	**03.0**
Description	**FAHU03-001**



airCalc++ Vers. P 5.2.0 (released on 1/15/2025)

Dimensional features

total length [mm]	Total width [mm] mm	total height [mm]	Net weight [kg]
3.900,0	**1.490,0**	**1590,0**	**~1.653,00**

Construction features (pay attention to possible local changes in the materials on single section)

Profiles	**F54TT - Aluminium Thermal Break**			
Corners	**Nylon**			
Panel outside	**Galvanized prepainted RAL 9010**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside bottom	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Guides and int. frame	**Galvanized steel**			
Insulation	**Polyurethane foam 45 kg/m3**	Thickness	**54,0**	**[mm]**
Roof	**Galvanized prepainted**			

Acoustic features

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Break out airborne sound power [dB]	**62,0**	**70,0**	**71,0**	**67,0**	**67,0**	**60,0**	**37,0**	**27,0**	**70,3**

Thermal and mechanical performance of casing

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Mechanical stability	**D1(M)**
Casing leakage -400 Pa	**L1(M)**
Casing leakage +700 Pa	**L1(M)**
Panel reaction to fire class due to EN 13501-1:2018	**B-s2,d0**
Filter by-pass leakage	**F9**

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Thermal transmittance class	**T2**
Thermal bridge class	**TB2**

Performance declaration - Eurovent

MB Range	**11.02.510**
MB Casing	**Pr05/Zn05-F54-TT-PU**
Type of unit	**External unit**

Energy performance declaration

Specific fan power [W/(m3/s)]	**877**	**[SFP2]**
Used lowest temp. [°C]	**-10,1**	
Recirculation [%]	**12**	
Air velocity [m/s]	**1,48**	
air density [kg/m³]	**1,20**	
A.s.l.m. [m]	**0**	
Reference city	**MILANO LINATE**	
Factor Fs-Pref (wint. cond.)	**1**	
Factor Fs-Pref (summ. cond.)	**0,81**	

Energy label class designed for wet condition

Supply air

Unit definition

Unit size	**CTA 15.8**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**5.516**	Air velocity [m/s]	**1,48**	Length [mm]	**3.900,0**
Ext. pressure [Pa]	**250**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**658**			Height [mm]	**860,0**
				Net weight [kg]	**~1.254,0**

Empty section	Supply air	**415,0 mm**	**1,54 m2**	**46 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **900,0 x 510,0 x 125,0**

Width [mm]	**900,0**	Airflow [m³/h]	**5.516**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,34**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**9**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **900,0 x 510,0 x 380,0**

Width [mm]	**900,0**	Airflow [m³/h]	**5.516**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,34**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**37**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Electric heater	Supply air	**400,0 mm**	**1,54 m2**	**Pa**

Air in [°C]	**-10,10**	Heat capacity [kW]	**27,89**
Air out [°C]	**5,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**5.516**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**9,30**	**18,60**							

1	Pcs	**Safety thermostat aut.**	**-**
1	Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	**-**

Full bypass	Supply air	**670,0 mm**	**2,2 m2**	**Pa**

Mixed air calculation 1

Recircle air [m³/h]	**684**	Temp. [°C]	**24,00**	Humidity [%	**8,1**	Temperature mixed air [°C]	**7,40**	Humidity [%] **26,4**
Fresh air [m³/h]	**4.832**	Temp. [°C]	**5,00**	Humidity [%	**32,0**			

Mixed air calculation 2

Recircle air [m³/h]	**684**	Temp. [°C]	**24,50**	Humidity [%	**52,3**	Temperature mixed air [°C]	**36,20**	Humidity [%] **44,1**
Fresh air [m³/h]	**4.832**	Temp. [°C]	**37,90**	Humidity [%	**42,3**			

Door with hinge and single lever Dimensions [mm] **630,0 x 790,0**

1	Pcs	**FTA54+ VVS Temperature and humidity probe, for outdoor installation**

Bag Filter section with prefilter	Supply air	**400,0 mm**	**1,54 m2**	**190 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**48,0**
Type	**V-PF-G4-48**	Filter surface [m2]	**1,28**
Class (EN 779:2012)	**G4**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-G4-48** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**Coarse 55%**		**1** x **V-PF-G4-48** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**54**		
Dirty dP [Pa]	**104**		
Applied dP [Pa]	**79**		
Airflow [m³/h]	**5.516** **2,03 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**292,0**
Type	**V-BF-F7-292**	Filter surface [m2]	**39,00**
Class (EN 779:2012)	**F7**	Cells pcs x size	**2** x **V-BF-F7-292** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM2.5 70%**		**1** x **V-BF-F7-292** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**61**		
Dirty dP [Pa]	**161**		
Applied dP [Pa]	**111**		
Airflow [m³/h]	**5.516** **2,03 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		
Material frame	**Galvanized steel**	Filter energy class	**B**

1 Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Supply air	**260,0 mm**	**0,93 m2**	**Pa**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**03.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU03-001**				

Plug fan	Supply air	**850,0 mm**	**3,45 m2**	**Pa**

Fan	**GR40I-ZID.DG.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-116-0-2.8**	**IE5**
Air volume [m³/h]	**5.516**	Protection	**IP55**	
External static [Pa]	**250**	Insulation class	**F**	
dynamic pressure [Pa]	**25**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**	
Total static pressure [Pa]	**633**	Power [kW]	**2,800**	
Total pressure [Pa]	**658**			
Speed [1/min]	**2.099**	Speed [1/min]	**2.630**	
efficiency %	**69,2**	System absorbed power [kW]	**1,460**	
		nominal current [A]	**4,37**	
Supplier	**Ziehl-Abegg**			
Code	**AVNT0302.0177**	*The system effect is considered in the performance of the fan*		

K-factor [m³/h] **232** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

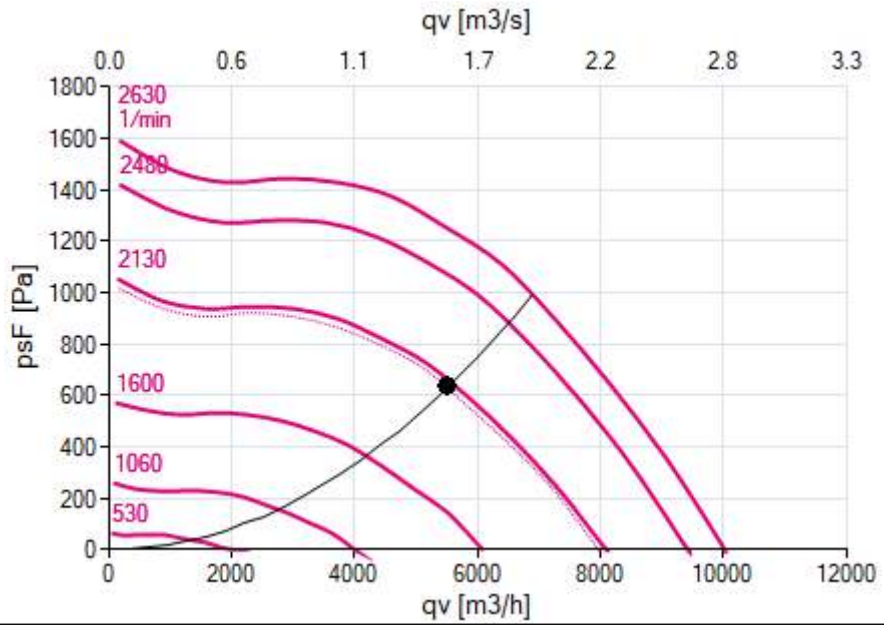
K-factor [adim] **180** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**74,0**	**76,0**	**74,0**	**73,0**	**67,0**	**65,0**	**62,0**	**64,0**
Outlet	**75,0**	**83,0**	**82,0**	**78,0**	**77,0**	**73,0**	**68,0**	**68,0**

Control Signal (0-10V) **8,00**

Specific fan power [W/(m3/s)] **814** **SFP2**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 790,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**365,0 x 365,0**

Cooling coil	Supply air	**400,0 mm**	**1,54 m2**	**86 Pa**

Evaporating coil

Airflow [m³/h]	**5.516**			Medium type	**R410A**
Air velocity [m/s]	**2,46**			Evaporating temp. [°C]	**10,00**
Air in [°C]	**36,20**	Humidity [%]	**44,0**	Overheating [°C]	**5,00**
Air out [°C]	**16,30**	Humidity [%]	**91,0**	SHR	**0,56**
Tot. capacity [kW]	**66,14**			Connection in [mm]	**28**
Air press. Drop [Pa]	**86/68**	(wet/dry)		Connection out [mm]	**54**

Heating mode

Air in [°C]	**7,40**	Condensing temp. [°C]	**30,00**
Air out [°C]	**16,50**	hot gas temp. in [°C]	**55,00**
Tot. capacity [kW]	**16,81**	hot gas temp. out [°C]	**25,00**

25 x 21.65 3/8 - CR 23NT 5NR 1085A 2.1P 28NC

Rows	**5**
nos. of refr.circuits	**2 circuits**
Circuits	**28**
Fin space [mm]	**2,10**

Materials:

Fins	**aluminium hydrofil**
Pipes	**Copper**
Header	**Copper**
Frames	**Galvanized steel**
Fin protection	**-**

1 Pcs **U-26ME2E8 (VRF Eco-i Eco-eXtreme outdoor unit) -**
Highly energy efficient Eco-i Eco-eXtreme series variable refrigerant flow (vrf) heat pump outdoor unit, equipped with DC Inverter regulation, with the following main technical characteristics:
- COP = 4.55
- EER = 3.80
- All-inverter bi-compressor system
- Very low standard sound level: 60 dB(A)
- Muted mode
- Winter operation up to -25°C.
- Summer operation up to +52°C
- VET system for managing the delivery temperature of the internal unit
- Demand control function for limiting peak consumption as standard
- Nominal cooling capacity: 73.0 (97,7) kW
- Nominal thermal potential: 81.5.5 kW
- 380 Volt electrical power supply.
PAW-560MAH2 : Advanced series AHU kit for VRF
Advanced type direct expansion AHU management kit for batteries with a nominal capacity of up to 56 kW. The kit, suitable for combination with VRF variable refrigerant flow systems, is composed of an LEV electronic expansion valve, thermistors, IP 65 plastic box containing the control part and no. 1 electronic control with LCD display model CZ-RTC4. The control logic includes the cold draft prevention function, the modulation of the set point according to the external temperature, and the possibility of external demand control management via 0-10V signal
Dimensions: HxWxD 1842x2010x1000mm

Drain pan (55) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **65**

1 Pcs **AKF10+ NTC10k Temperature probe (-50/150°C) -**

Electric heater	Supply air	**505,0 mm**	**1,92 m2**	**12 Pa**

Air in [°C]	**16,30**	Heat capacity [kW]	**8,68**
Air out [°C]	**21,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**5.516**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**2,89**	**5,78**							

1 Pcs	**Safety thermostat aut.**	-
1 Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	-

Damper: Dimensions [mm] **800,0 x 510,0 x 125,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**5.516**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,76**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**12**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**74,0**	**73,0**	**70,0**	**66,0**	**57,0**	**55,0**	**49,0**	**51,0**	**66,9**
Outlet	**75,0**	**79,0**	**78,0**	**74,0**	**74,0**	**69,0**	**64,0**	**64,0**	**78,0**
Casing	**62,0**	**70,0**	**71,0**	**67,0**	**67,0**	**60,0**	**37,0**	**27,0**	**70,3**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**66,1**	**65,1**	**62,1**	**58,1**	**49,1**	**47,1**	**41,1**	**43,1**	**59,0**
Outlet	**67,1**	**71,1**	**70,1**	**66,1**	**66,1**	**61,1**	**56,1**	**56,1**	**70,1**
Casing	**54,1**	**62,1**	**63,1**	**59,1**	**59,1**	**52,1**	**29,1**	**19,1**	**62,4**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Exhaust air

Unit definition

Unit size **CTA 15.5** **F54TT**

Airflow [m³/h]	**684**	Air velocity [m/s]	**0,29**	Length [mm]	**3.900,0**
Ext. pressure [Pa]	**196**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**236**			Height [mm]	**590,0**
				Net weight [kg]	**~401,00**

Filter	Exhaust air	**595,0 mm**	**2,01 m2**	**16 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**98,0**
Type	**V-PF-M5-98**	Filter surface [m2]	**1,02**
Class (EN 779:2012)	**M5**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-M5-98** **290,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM10 50%**		
Clean dP [Pa]	**8**		
Dirty dP [Pa]	**24**		
Applied dP [Pa]	**16**		
Airflow [m³/h]	**684** **0,55 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Revision panel with turn bolt (Central handle) Dimensions [mm] **540,0 x 540,0**

Damper: Dimensions [mm] **800,0 x 310,0 x 125,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**684**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**0,77**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]			

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1	Pcs	**LK+CO2 V Air quality sensor (0-10V), for indoor**	**-**
1	Pcs	**FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity prøbe (0-10V)**	
1	Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Exhaust air	**1.370,0 mm**	**4,95 m2**	**Pa**

Electric panel **Mounted on board**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**03.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU03-001**				

Plug fan	Exhaust air	**850,0 mm**	**3,02 m2**	**Pa**

Fan	**GR25I-6ID.BD.CR**	Motor	**ECblue-IE4-50-90-0-0.5** **IE4**
Air volume [m³/h]	**684**	Protection	**IP54**
External static [Pa]	**196**	Insulation class	**F**
dynamic pressure [Pa]	**3**	Voltage	**1x230 V / 50 Hz**
Total static pressure [Pa]	**233**	Power [kW]	**0,500**
Total pressure [Pa]	**236**		
Speed [1/min]	**1.732**	Speed [1/min]	**3.170**
efficiency %	**46,8**	System absorbed power [kW]	**0,100**
		nominal current [A]	**2,17**
Supplier	**Ziehl-Abegg**		
Code	**ZAB-116882/A01-1/230/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*	

K-factor [m³/h] **86** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

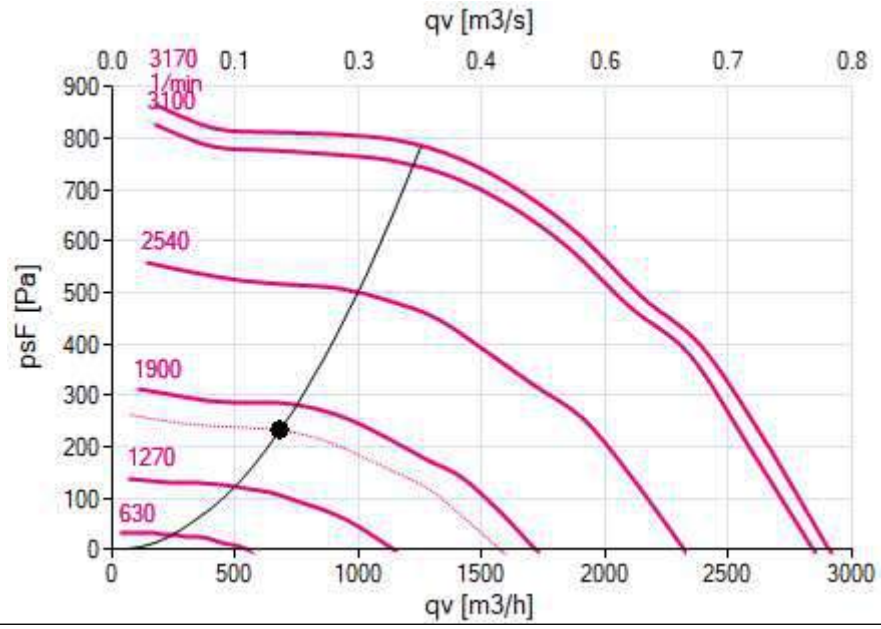
K-factor [adim] **67** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**56,0**	**66,0**	**53,0**	**53,0**	**50,0**	**46,0**	**41,0**	**35,0**
Outlet	**56,0**	**70,0**	**57,0**	**59,0**	**60,0**	**54,0**	**48,0**	**42,0**

Control Signal (0-10V) **5,50**

Specific fan power [W/(m3/s)] **510** **SFP2**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 520,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**265,0 x 265,0**

Full bypass	Exhaust air	**670,0 mm**	**2,15 m2**	**3 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **500,0 x 210,0 x 125,0**

Width [mm]	**500,0**	Airflow [m³/h]	**684**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**210,0**	Air velocity [m/s]	**1,81**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**3**		

Damper actuator **GDB161.1E**

Quantity	**1**	Mode	**modulating**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**5,000**	Current [A]	**0,09**
				Protection	**IP54**

Empty section	Exhaust air	**415,0 mm**	**1,9 m2**	**14 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **451,5 x 210,0 x 125,0**

Width [mm]	**451,5**	Airflow [m³/h]	**684**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**210,0**	Air velocity [m/s]	**2,00**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**3**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **500,0 x 210,0 x 380,0**

Width [mm]	**500,0**	Airflow [m³/h]	**684**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**210,0**	Air velocity [m/s]	**1,81**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**11**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**56,0**	**66,0**	**53,0**	**53,0**	**50,0**	**46,0**	**41,0**	**35,0**	**55,9**
Outlet	**56,0**	**70,0**	**57,0**	**59,0**	**60,0**	**54,0**	**48,0**	**42,0**	**63,3**
Casing	**43,0**	**57,0**	**46,0**	**48,0**	**50,0**	**41,0**	**17,0**	**1,0**	**52,2**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**48,1**	**58,1**	**45,1**	**45,1**	**42,1**	**38,1**	**33,1**	**27,1**	**48,0**
Outlet	**48,1**	**62,1**	**49,1**	**51,1**	**52,1**	**46,1**	**40,1**	**34,1**	**55,4**
Casing	**35,1**	**49,1**	**38,1**	**40,1**	**42,1**	**33,1**	**9,1**		**44,3**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Baseframe	**BF140**	Material	**Galvanized steel**	Thickness [mm]	**2,0**
Lifting holes [mm]	**56,0**	Height [mm]	**140,0**	Welded	**No**

1 set	**Roof**	**Galvanized prepainted**	
1 set	**Unit with regulation**	**-**	

Delivery sections

no.	Width	Height	Length	Net weight
1	**1.490,0**	**590,0**	**3.900,0**	**401,00**

2	**1.490,0**	**860,0**	**3.900,0**	**1.254,00**

Eurovent EEC Data

	WINTER			SUMMER		
	Supply	-	Return	Supply	-	Return
Airflow [m³/h]	**5.516**		**684**	**5.516**		**684**
Total static pressure = internal (without fan sys. effect) + external [Pa]	**584**		**229**	**584**		**229**
Internal static pressure = total static - external [Pa]	**334**		**33**	**334**		**33**
Real power input [kW]	**1,460**		**0,100**	**1,460**		**0,100**
Size reference velocity [m/s]	**1,480**		**0,290**	**1,480**		**0,290**
Temperature efficiency, HRS mass flow balanced [%]						
Humidity efficiency, HRS mass flow balanced [%]						
Pressure drop HRS standard density [Pa]						
Pressure drop HRS standard density (bypass on) [Pa]						
Mixing ratio [%]		**12**			**12**	
Electric re-heater		**Yes**			**Yes**	
Design dry-bulb temperature [°C]		**-**			**33,20**	
Design dew-point temperature [°C]		**-**			**19,70**	
Winter design outdoor temperature [°C]		**-3,20**			**-3,20**	
Factor Fs-Pref		**1**			**0,81**	

Roccheggiani S.p.A.

Via I° Maggio, 10
IT 60021 Camerano (AN)
Tel.: 071 / 730023
Fax: 071 / 7304005

Offer	**UTA 25000005**
From date	**15/01/2025**
Project	**MIL08A**
	RIBA Stage 3
Position	**03.0**
LV-Position	
Quantity	**1**
Print data	**15/01/2025**
User	

www.roccheggiani.it
ahu@roccheggiani.it

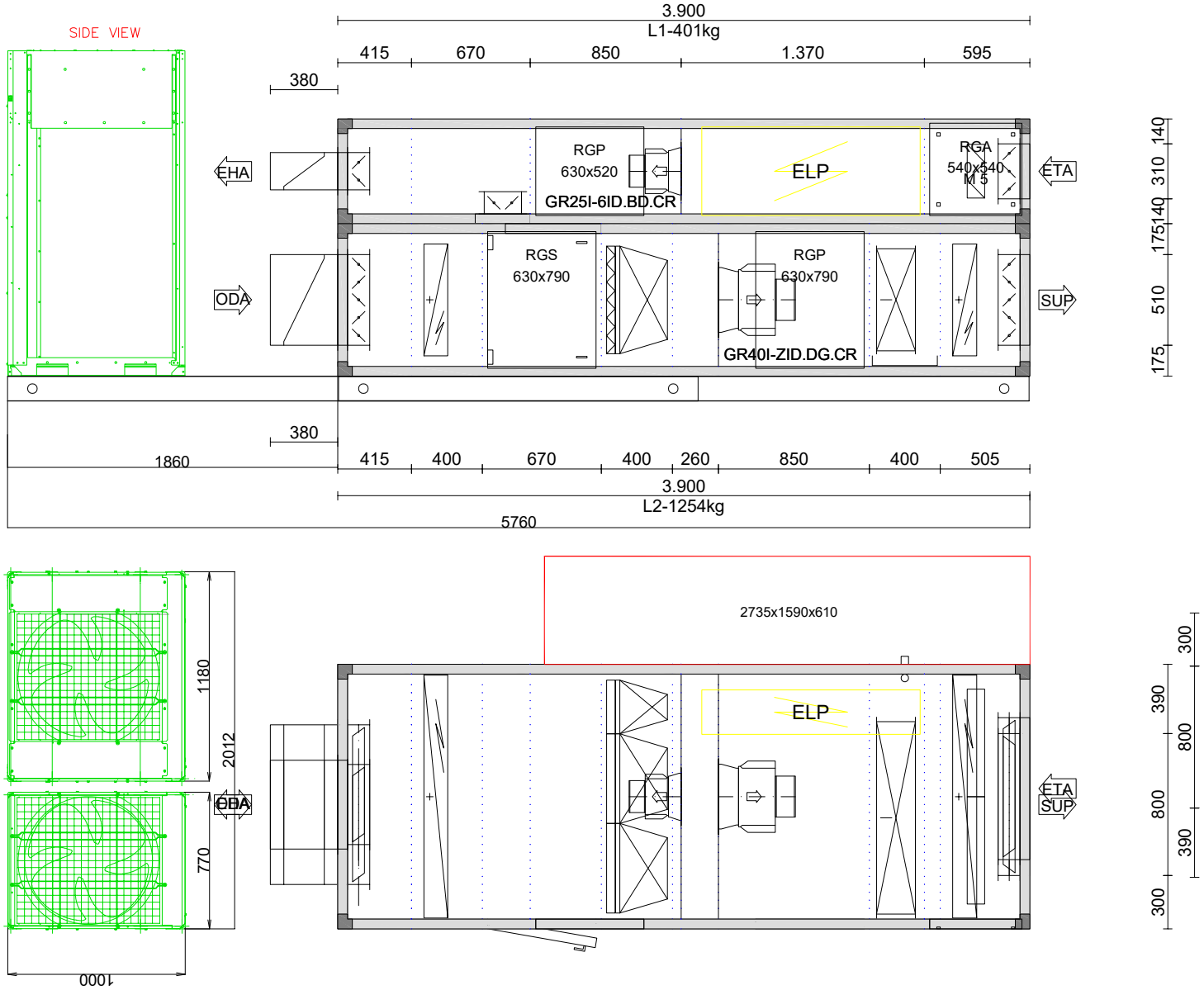
Regulation list

	Electric panel
n. 1	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz
	Start and stop signal. Indication of dirty filters. Motor save protection.
	PCOWEB SE, Ethernet card for IP protocols
	Performance of logical engineering of regulation and drafting of wiring diagrams
	AHU Calibration and functional factory testing included
	Control type External/ambient air
	Temperature and humidity control
	Control type Supply air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Control type Return air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Additional options
	Room terminal with display, supplied not mounted
	Coil valves and actuators included
	Hydraulic assemblies and accessories included
	Start-up on site
	Included, by specialized technicians

Offer	**UTA 25000005**		airCalc Vers. P 5.2.0
Project	**MIL08A**		
Position	**03.0**		
Description	**FAHU03-001**	From date	**15/01/2025**

List of material mounted on board			
Pos.	**QTA**	**Code**	**Description**
1	1	**COM_CTD**	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz. Start and stop signal. Dirty filters indication.
2	1	**C.PCO**	C.PCO Controller
3	1	**C.PCO-CON**	Removable connector kit for C.PCO
4	1	**SKIT1000.0001**	PGN1000F01 + PGN100FRM1 Display for panel mounting, connectable to the pCO by means of a cable with telephone connector
5	1	**PGN1000W00**	pGD__1__ LCD, 132x64 pixels
6	1	**TCONN6J000**	“T” connector for local network
7	1	**PCO1000WD0**	PCOWEB SE, ETHERNET CARD FOR IP PROTOCOLS
8	1	**LK+ CO2 V**	CO2 air quality sensor 0 to 10 Vdc output
9	1	**AKF10+ NTC10k Carel 250.06**	Temperature probe (-50/150°C)
10	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
11	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
12	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
13	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
14	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
15	1	**GDB161.1E**	Damper actuator, modulating, without spring return
16	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
17	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
18	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display
19	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display

airCalc++ P 5.2.0 / D 12.0.0



Preliminary drawing

SUPPLY	CTA 15.8	F54TT
Airflow	m^3/h	5.516
Ext. pressure	Pa	250
Tot. pressure	Pa	658
Motorpower	kW 1x	2,800
Power supply		400V/3/50Hz
E-heating	kW	27,89
E-heating	kW	8,68
DX-cooling	kW	66,14

EXHAUST	CTA 15.5	F54TT
Airflow	m^3/h	684
Ext. pressure	Pa	196
Tot. pressure	Pa	236
Motorpower	kW 1x	0,500
Power supply		230V/1/50Hz

CLIENTE-CUSTOMER:	Lombardini 22	REV. 0 DATA-DATE:	User:
CANTIERE-CONSTRUCTION.:	MIL08A	POS.-ID:	03.0
RIFERIMENTO-REF.:	FAHU03-001		
OGGETTO-OBJECT:	CTA 15.8	TIPO-TYPE:	PROJECT-ID.: UTA 25000005
ROCCHEGGIANI. care for air — ROCCHEGGIANI S.p.A?Via 1° maggio, 60021 Camerano (AN)Italy		- .SHEET: - / -	
		scale: xx.xx TOLL.: UNI.EN22768-V	DISEGNO-DRAW.:

DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA ROCCHEGGIANI SPA - RIPRODUZIONE E DIFFUSIONE VIETATA AI TERMINI DI LEGGE
THE DESIGN AND DRAWINGS ARE PROPERTY OF ROCCHEGGIANI SPA-UNAUTHORIZED USE/COPY OR ANY FORM OF MODIFICATION IS STRICTLY PROHIBITED

ROCCHEGGIANI
care for air

Unit size	**CTA 15.9**
Supply air	**6.838 [m³/h]**
Return air	**3.392 [m³/h]**

Offer	**UTA 25000005**
Project date	**15/01/2025**
User	
Project	**MIL08A**
Position	**04.0**
Description	**FAHU03-002**

airCalc++ Vers. P 5.2.0 (released on 1/15/2025)

Dimensional features

total length [mm]	Total width [mm] mm	total height [mm]	Net weight [kg]
3.990,0	**1.490,0**	**1780,0**	**~1.559,00**

Construction features (pay attention to possible local changes in the materials on single section)

Profiles	**F54TT - Aluminium Thermal Break**			
Corners	**Nylon**			
Panel outside	**Galvanized prepainted RAL 9010**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside bottom	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Guides and int. frame	**Galvanized steel**			
Insulation	**Polyurethane foam 45 kg/m3**	Thickness	**54,0**	**[mm]**
Roof	**Galvanized prepainted**			

Acoustic features

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Break out airborne sound power [dB]	**61,0**	**70,0**	**69,0**	**67,0**	**68,0**	**64,0**	**43,0**	**28,0**	**71,3**

Thermal and mechanical performance of casing

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Mechanical stability	**D1(M)**
Casing leakage -400 Pa	**L1(M)**
Casing leakage +700 Pa	**L1(M)**
Panel reaction to fire class due to EN 13501-1:2018	**B-s2,d0**
Filter by-pass leakage	**F9**

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Thermal transmittance class	**T2**
Thermal bridge class	**TB2**

Performance declaration - Eurovent

MB Range	**11.02.510**
MB Casing	**Pr05/Zn05-F54-TT-PU**
Type of unit	**External unit**

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Energy performance declaration

Specific fan power [W/(m3/s)]	**1.142**	**[SFP3]**
Used lowest temp. [°C]	**-10,1**	
Recirculation [%]	**50**	
Air velocity [m/s]	**1,64**	
air density [kg/m³]	**1,20**	
A.s.l.m. [m]	**0**	
Reference city	**MILANO LINATE**	
Factor Fs-Pref (wint. cond.)	**0,95**	
Factor Fs-Pref (summ. cond.)	**0,88**	

Energy label class designed for wet condition

Supply air

Unit definition

Unit size	**CTA 15.9**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**6.838**	Air velocity [m/s]	**1,64**	Length [mm]	**3.990,0**
Ext. pressure [Pa]	**250**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**687**			Height [mm]	**950,0**
				Net weight [kg]	**~1.127,0**

Empty section	Supply air	**415,0 mm**	**1,6 m2**	**50 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **900,0 x 610,0 x 125,0**

Width [mm]	**900,0**	Airflow [m³/h]	**6.838**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**610,0**	Air velocity [m/s]	**3,46**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**10**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **900,0 x 610,0 x 380,0**

Width [mm]	**900,0**	Airflow [m³/h]	**6.838**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**610,0**	Air velocity [m/s]	**3,46**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**40**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Electric heater	Supply air	**400,0 mm**	**1,6 m2**	**Pa**

Air in [°C]	**-10,10**	Heat capacity [kW]	**34,58**
Air out [°C]	**5,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**6.838**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**17,29**	**17,29**							

1 Pcs	**Safety thermostat aut.**	**-**
1 Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	**-**

Full bypass	Supply air	**670,0 mm**	**2,31 m2**	**Pa**

Mixed air calculation 1

Recircle air [m³/h]	**3.392**	Temp. [°C]	**24,00**	Humidity [%	**8,1**	Temperature mixed air [°C]	**14,40**	Humidity [%] **15,9**
Fresh air [m³/h]	**3.446**	Temp. [°C]	**5,00**	Humidity [%	**32,0**			

Mixed air calculation 2

Recircle air [m³/h]	**3.392**	Temp. [°C]	**24,50**	Humidity [%	**52,3**	Temperature mixed air [°C]	**31,30**	Humidity [%] **48,3**
Fresh air [m³/h]	**3.446**	Temp. [°C]	**37,90**	Humidity [%	**42,3**			

Door with hinge and single lever Dimensions [mm] **630,0 x 880,0**

1 Pcs	**FTA54+ VVS Temperature and humidity probe, for outdoor installation**

Bag Filter section with prefilter	Supply air	**400,0 mm**	**1,6 m2**	**234 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**48,0**
Type	**V-PF-G4-48**	Filter surface [m2]	**1,28**
Class (EN 779:2012)	**G4**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-G4-48** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**Coarse 55%**		**1** x **V-PF-G4-48** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**77**		
Dirty dP [Pa]	**127**		
Applied dP [Pa]	**102**		
Airflow [m³/h]	**6.838** **2,52 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**292,0**
Type	**V-BF-F7-292**	Filter surface [m2]	**39,00**
Class (EN 779:2012)	**F7**	Cells pcs x size	**2** x **V-BF-F7-292** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM2.5 70%**		**1** x **V-BF-F7-292** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**82**		
Dirty dP [Pa]	**182**		
Applied dP [Pa]	**132**		
Airflow [m³/h]	**6.838** **2,52 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		
Material frame	**Galvanized steel**	Filter energy class	**B**

1 Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Supply air	**260,0 mm**	**0,97 m2**	**Pa**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**04.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU03-002**				

Plug fan	Supply air	**940,0 mm**	**3,99 m2**	**Pa**

Fan	**GR45I-ZID.GG.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-152-0-3.4**	**IE5**
Air volume [m³/h]	**6.838**	Protection	**IP55**	
External static [Pa]	**250**	Insulation class	**F**	
dynamic pressure [Pa]	**24**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**	
Total static pressure [Pa]	**663**	Power [kW]	**3,400**	
Total pressure [Pa]	**687**			
Speed [1/min]	**1.865**	Speed [1/min]	**2.300**	
efficiency %	**70,1**	System absorbed power [kW]	**1,860**	
		nominal current [A]	**5,13**	
Supplier	**Ziehl-Abegg**			
Code	**ZAB-116902/A01-3/400/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*		

K-factor [m³/h] **284** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

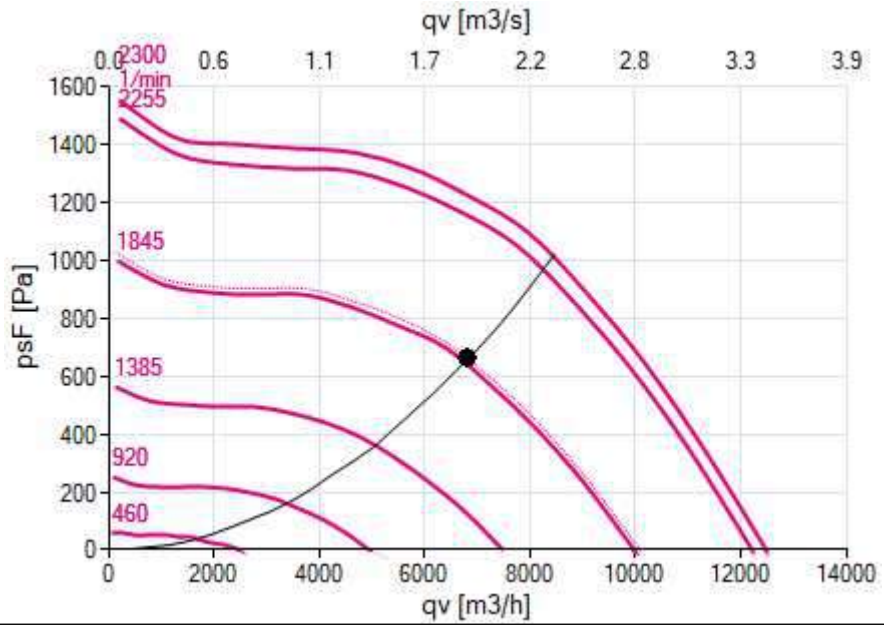
K-factor [adim] **220** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**71,0**	**76,0**	**80,0**	**70,0**	**66,0**	**65,0**	**62,0**	**61,0**
Outlet	**74,0**	**83,0**	**80,0**	**78,0**	**78,0**	**77,0**	**74,0**	**69,0**

Control Signal (0-10V) **8,10**

Specific fan power [W/(m3/s)] **853** **SFP2**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 880,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**445,0 x 445,0**

Cooling coil	Supply air	**400,0 mm**	**1,6 m2**	**71 Pa**

Evaporating coil

Airflow [m³/h]	**6.838**			Medium type	**R410A**
Air velocity [m/s]	**2,59**			Evaporating temp. [°C]	**10,00**
Air in [°C]		Humidity [%]		Overheating [°C]	**5,00**
Air out [°C]	**16,30**	Humidity [%]	**90,0**	SHR	**0,62**
Tot. capacity [kW]	**55,05**			Connection in [mm]	**22**
Air press. Drop [Pa]	**71/59**	(wet/dry)		Connection out [mm]	**54**

Heating mode

Air in [°C]	**14,40**	Condensing temp. [°C]	**30,00**
Air out [°C]	**16,50**	hot gas temp. in [°C]	**55,00**
Tot. capacity [kW]	**4,81**	hot gas temp. out [°C]	**25,00**

25 x 21.65 3/8 - CR 27NT 4NR 1085A 2.1P 27NC

Rows	**4**
nos. of refr.circuits	**1 circuit**
Circuits	**27**
Fin space [mm]	**2,10**

Materials:

Fins	**aluminium hydrofil**
Pipes	**Copper**
Header	**Copper**
Frames	**Galvanized steel**
Fin protection	**-**

1 Pcs **U-20ME2E8 (VRF Eco-i Eco-eXtreme outdoor unit)** **-**

Highly energy efficient Eco-i Eco-eXtreme series variable refrigerant flow (VRF) heat pump outdoor unit, equipped with DC Inverter regulation, with the following main technical characteristics:
- COP = 3.94
- EER = 3.35
- Inverter bi-compressor system
- Very low standard sound level: 60 dB(A)
- Muted mode
- Winter operation up to -25°C.
- Summer operation up to +52°C
- VET system for managing the delivery temperature of the internal unit
- Demand control function for limiting peak consumption as standard
- Nominal cooling capacity: 56.0 (75,6) kW
- Nominal thermal capacity: 63.0 kW
- 380 Volt electrical power supply.
PAW-560MAH3: Advanced series AHU kit for VRF
Advanced type direct expansion AHU management kit for batteries with a nominal capacity of up to 56 kW. The kit, suitable for combination with VRF variable refrigerant flow systems, is composed of an LEV electronic expansion valve, thermistors, IP 65 plastic box containing the control part and no. 1 electronic control with LCD display model CZ-RTC4. The control logic includes the cold draft prevention function, the modulation of the set point according to the external temperature, and the possibility of external demand control management via 0-10V signal

Drain pan (55) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **68**

1 Pcs **AKF10+ NTC10k Temperature probe (-50/150°C)** **-**

Electric heater	Supply air	**505,0 mm**	**2 m2**	**10 Pa**

Air in [°C]	**16,30**	Heat capacity [kW]	**10,76**
Air out [°C]	**21,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**6.838**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**3,59**	**7,18**							

1 Pcs	**Safety thermostat aut.**	-
1 Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	-

Damper: Dimensions [mm] **890,0 x 610,0 x 125,0**

Width [mm]	**890,0**	Airflow [m³/h]	**6.838**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**610,0**	Air velocity [m/s]	**3,50**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**10**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**71,0**	**73,0**	**76,0**	**63,0**	**56,0**	**55,0**	**49,0**	**48,0**	**69,0**
Outlet	**74,0**	**79,0**	**76,0**	**74,0**	**75,0**	**73,0**	**70,0**	**65,0**	**79,7**
Casing	**61,0**	**70,0**	**69,0**	**67,0**	**68,0**	**64,0**	**43,0**	**28,0**	**71,3**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**63,1**	**65,1**	**68,1**	**55,1**	**48,1**	**47,1**	**41,1**	**40,1**	**61,1**
Outlet	**66,1**	**71,1**	**68,1**	**66,1**	**67,1**	**65,1**	**62,1**	**57,1**	**71,8**
Casing	**53,1**	**62,1**	**61,1**	**59,1**	**60,1**	**56,1**	**35,1**	**20,1**	**63,4**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Exhaust air

Unit definition

Unit size **CTA 15.6** **F54TT**

Airflow [m³/h]	**3.392**	Air velocity [m/s]	**1,18**	Length [mm]	**3.900,0**
Ext. pressure [Pa]	**196**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**391**			Height [mm]	**690,0**
				Net weight [kg]	**~431,00**

Filter	Exhaust air	**595,0 mm**	**2,12 m2**	**66 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**98,0**
Type	**V-PF-M5-98**	Filter surface [m2]	**1,02**
Class (EN 779:2012)	**M5**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-M5-98** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM10 50%**		
Clean dP [Pa]	**30**		
Dirty dP [Pa]	**90**		
Applied dP [Pa]	**60**		
Airflow [m³/h]	**3.392** **1,62 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Revision panel with turn bolt (Central handle) Dimensions [mm] **540,0 x 620,0**

Damper: Dimensions [mm] **890,0 x 400,0 x 125,0**

Width [mm]	**890,0**	Airflow [m³/h]	**3.392**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**400,0**	Air velocity [m/s]	**2,65**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**6**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1	Pcs	**LK+CO2 V Air quality sensor (0-10V), for indoor**	**-**
1	Pcs	**FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity prøbe (0-10V)**	
1	Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Exhaust air	**1.370,0 mm**	**5,22 m2**	**Pa**

Electric panel **Mounted on board**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**04.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU03-002**				

Plug fan	Exhaust air	**850,0 mm**	**3,18 m2**	**Pa**

Fan	**GR31I-ZID.DC.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-116-0-2.4**	**IE5**
Air volume [m³/h]	**3.392**	Protection	**IP55**	
External static [Pa]	**196**	Insulation class	**F**	
dynamic pressure [Pa]	**24**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**	
Total static pressure [Pa]	**367**	Power [kW]	**2,400**	
Total pressure [Pa]	**391**			
Speed [1/min]	**2.331**	Speed [1/min]	**3.700**	
efficiency %	**61**	System absorbed power [kW]	**0,600**	
		nominal current [A]	**3,61**	
Supplier	**Ziehl-Abegg**			
Code	**ZAB-116889/A01-3/400/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*		

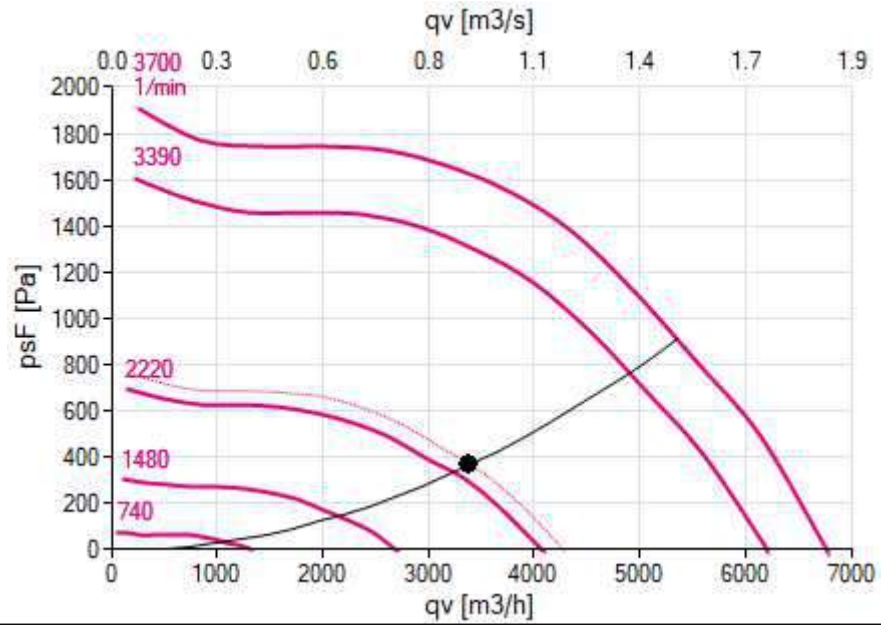
K-factor [m³/h]	**137**	[ρ = 1,2 kg/m³]	$(Q = k\sqrt{\Delta p})$	K-factor [adim] **106**	$(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**68,0**	**69,0**	**70,0**	**68,0**	**62,0**	**58,0**	**57,0**	**59,0**
Outlet	**68,0**	**71,0**	**74,0**	**72,0**	**72,0**	**70,0**	**67,0**	**67,0**

Control Signal (0-10V) **6,30**

Specific fan power [W/(m3/s)] **582** **SFP2**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 620,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**280,0 x 280,0**

Full bypass	Exhaust air	**670,0 mm**	**2,01 m2**	**7 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **800,0 x 410,0 x 125,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**3.392**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**410,0**	Air velocity [m/s]	**2,87**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**7**		

Damper actuator **GDB161.1E**

Quantity	**1**	Mode	**modulating**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**5,000**	Current [A]	**0,09**
				Protection	**IP54**

Empty section	Exhaust air	**415,0 mm**	**1,94 m2**	**50 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **841,5 x 310,0 x 125,0**

Width [mm]	**841,5**	Airflow [m³/h]	**3.392**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**3,61**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**11**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **890,0 x 310,0 x 380,0**

Width [mm]	**890,0**	Airflow [m³/h]	**3.392**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**3,42**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**39**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**68,0**	**69,0**	**70,0**	**68,0**	**62,0**	**58,0**	**57,0**	**59,0**	**69,2**
Outlet	**68,0**	**71,0**	**74,0**	**72,0**	**72,0**	**70,0**	**67,0**	**67,0**	**77,0**
Casing	**55,0**	**58,0**	**63,0**	**61,0**	**62,0**	**57,0**	**36,0**	**26,0**	**65,0**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**60,1**	**61,1**	**62,1**	**60,1**	**54,1**	**50,1**	**49,1**	**51,1**	**61,3**
Outlet	**60,1**	**63,1**	**66,1**	**64,1**	**64,1**	**62,1**	**59,1**	**59,1**	**69,1**
Casing	**47,1**	**50,1**	**55,1**	**53,1**	**54,1**	**49,1**	**28,1**	**18,1**	**57,1**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Baseframe	**BF140**	Material	**Galvanized steel**	Thickness [mm]	**2,0**
Lifting holes [mm]	**56,0**	Height [mm]	**140,0**	Welded	**No**

1 set	**Roof**	**Galvanized prepainted**	
1 set	**Unit with regulation**	**-**	

Delivery sections

no.	Width	Height	Length	Net weight
1	**1.490,0**	**690,0**	**3.900,0**	**431,00**

2	**1.490,0**	**950,0**	**3.990,0**	**1.127,00**

Eurovent EEC Data

	WINTER		SUMMER	
	Supply	Return	Supply	Return
Airflow [m³/h]	**6.838**	**3.392**	**6.838**	**3.392**
Total static pressure = internal (without fan sys. effect) + external [Pa]	**615**	**319**	**615**	**319**
Internal static pressure = total static - external [Pa]	**365**	**123**	**365**	**123**
Real power input [kW]	**1,860**	**0,600**	**1,860**	**0,600**
Size reference velocity [m/s]	**1,640**	**1,180**	**1,640**	**1,180**
Temperature efficiency, HRS mass flow balanced [%]				
Humidity efficiency, HRS mass flow balanced [%]				
Pressure drop HRS standard density [Pa]				
Pressure drop HRS standard density (bypass on) [Pa]				
Mixing ratio [%]	**50**		**50**	
Electric re-heater	**Yes**		**Yes**	
Design dry-bulb temperature [°C]	**-**		**33,20**	
Design dew-point temperature [°C]	**-**		**19,70**	
Winter design outdoor temperature [°C]	**-3,20**		**-3,20**	
Factor Fs-Pref	**0,95**		**0,88**	

Roccheggiani S.p.A.

Via I° Maggio, 10
IT 60021 Camerano (AN)
Tel.: 071 / 730023
Fax: 071 / 7304005

Offer	**UTA 25000005**
From date	**15/01/2025**
Project	**MIL08A**
	RIBA Stage 3
Position	**04.0**
LV-Position	
Quantity	**1**
Print data	**15/01/2025**
User	

www.roccheggiani.it
ahu@roccheggiani.it

Regulation list

	Electric panel
n. 1	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz
	Start and stop signal. Indication of dirty filters. Motor save protection.
	PCOWEB SE, Ethernet card for IP protocols
	Performance of logical engineering of regulation and drafting of wiring diagrams
	AHU Calibration and functional factory testing included
	Control type External/ambient air
	Temperature and humidity control
	Control type Supply air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Control type Return air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Additional options
	Room terminal with display, supplied not mounted
	Coil valves and actuators included
	Hydraulic assemblies and accessories included
	Start-up on site
	Included, by specialized technicians

Offer	**UTA 25000005**	airCalc Vers. P 5.2.0	
Project	**MIL08A**		
Position	**04.0**		
Description	**FAHU03-002**	From date	**15/01/2025**

List of material mounted on board			
Pos.	**QTA**	**Code**	**Description**
1	1	**COM_CTD**	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz. Start and stop signal. Dirty filters indication.
2	1	**C.PCO**	C.PCO Controller
3	1	**C.PCO-CON**	Removable connector kit for C.PCO
4	1	**SKIT1000.0001**	PGN1000F01 + PGN100FRM1 Display for panel mounting, connectable to the pCO by means of a cable with telephone connector
5	1	**PGN1000W00**	pGD__1__ LCD, 132x64 pixels
6	1	**TCONN6J000**	“T” connector for local network
7	1	**PCO1000WD0**	PCOWEB SE, ETHERNET CARD FOR IP PROTOCOLS
8	1	**LK+ CO2 V**	CO2 air quality sensor 0 to 10 Vdc output
9	1	**AKF10+ NTC10k Carel 250.06**	Temperature probe (-50/150°C)
10	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
11	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
12	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
13	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
14	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
15	1	**GDB161.1E**	Damper actuator, modulating, without spring return
16	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
17	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
18	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display
19	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display

airCalc++ P 5.2.0 / D 12.0.0

Preliminary drawing

SUPPLY	CTA 15.9	F54TT
Airflow	m^3/h	6.838
Ext. pressure	Pa	250
Tot. pressure	Pa	687
Motorpower	kW 1x	3,400
Power supply		400V/3/50Hz
E-heating	kW	34,58
E-heating	kW	10,76
DX-cooling	kW	55,05

EXHAUST	CTA 15.6	F54TT
Airflow	m^3/h	3.392
Ext. pressure	Pa	196
Tot. pressure	Pa	391
Motorpower	kW 1x	2,400
Power supply		400V/3/50Hz

CLIENTE-CUSTOMER: Lombardini 22

CANTIERE-CONSTRUCTION.: MIL08A

RIFERIMENTO-REF.: FAHU03-002

OGGETTO-OBJECT: CTA 15.9

TIPO-TYPE: -

.SHEET: - / -

scale: xx.xx

TOLL.: UNI.EN22768-V

ROCCHEGGIANI. care for air

ROCCHEGGIANI S.p.A?Via 1° maggio, 60021 Camerano (AN)Italy

REV. 0 DATA-DATE: User:

POS.-ID: 04.0

PROJECT-ID.: UTA 25000005

DISEGNO-DRAW.:

DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA ROCCHEGGIANI SPA - RIPRODUZIONE E DIFFUSIONE VIETATA AI TERMINI DI LEGGE
THE DESIGN AND DRAWINGS ARE PROPERTY OF ROCCHEGGIANI SPA-UNAUTHORIZED USE/COPY OR ANY FORM OF MODIFICATION IS STRICTLY PROHIBITED

ROCCHEGGIANI care for air	Unit size	**CTA 15.9**	
	Supply air	**6.657 [m³/h]**	
	Return air	**2.988 [m³/h]**	

Offer	**UTA 25000005**
Project date	**15/01/2025**
User	
Project	**MIL08A**
Position	**05.0**
Description	**FAHU04-001**

airCalc++ Vers. P 5.2.0 (released on 1/15/2025)

Dimensional features

total length [mm]	Total width [mm] mm	total height [mm]	Net weight [kg]
3.990,0	**1.490,0**	**1780,0**	**~1.572,00**

Construction features (pay attention to possible local changes in the materials on single section)

Profiles	**F54TT - Aluminium Thermal Break**			
Corners	**Nylon**			
Panel outside	**Galvanized prepainted RAL 9010**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside bottom	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Guides and int. frame	**Galvanized steel**			
Insulation	**Polyurethane foam 45 kg/m3**	Thickness	**54,0**	**[mm]**
Roof	**Galvanized prepainted**			

Acoustic features

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Break out airborne sound power [dB]	**60,0**	**70,0**	**68,0**	**67,0**	**67,0**	**63,0**	**42,0**	**27,0**	**70,5**

Thermal and mechanical performance of casing

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Mechanical stability	**D1(M)**
Casing leakage -400 Pa	**L1(M)**
Casing leakage +700 Pa	**L1(M)**
Panel reaction to fire class due to EN 13501-1:2018	**B-s2,d0**
Filter by-pass leakage	**F9**

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Thermal transmittance class	**T2**
Thermal bridge class	**TB2**

Performance declaration - Eurovent

MB Range	**11.02.510**
MB Casing	**Pr05/Zn05-F54-TT-PU**
Type of unit	**External unit**

Energy performance declaration

Specific fan power [W/(m3/s)]	**1.035**	**[SFP2]**
Used lowest temp. [°C]	**-10,1**	
Recirculation [%]	**55**	
Air velocity [m/s]	**1,60**	
air density [kg/m³]	**1,20**	
A.s.l.m. [m]	**0**	
Reference city	**MILANO LINATE**	
Factor Fs-Pref (wint. cond.)	**0,85**	
Factor Fs-Pref (summ. cond.)	**1**	

Energy label class designed for wet condition

Supply air

Unit definition

Unit size	**CTA 15.9**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**6.657**	Air velocity [m/s]	**1,60**	Length [mm]	**3.990,0**
Ext. pressure [Pa]	**237**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**652**			Height [mm]	**950,0**
				Net weight [kg]	**~1.140,0**

Empty section	Supply air	**415,0 mm**	**1,6 m2**	**47 Pa**

Damper: — Dimensions [mm] **900,0 x 610,0 x 125,0**

Width [mm]	**900,0**	Airflow [m³/h]	**6.657**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**610,0**	Air velocity [m/s]	**3,37**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**9**		

Intake / Outlet hood — Dimensions [mm] **900,0 x 610,0 x 380,0**

Width [mm]	**900,0**	Airflow [m³/h]	**6.657**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**610,0**	Air velocity [m/s]	**3,37**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**38**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Electric heater	Supply air	**400,0 mm**	**1,6 m2**	**Pa**

Air in [°C]	**-10,10**	Heat capacity [kW]	**33,66**
Air out [°C]	**5,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**6.657**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**11,22**	**22,44**							

1	Pcs	**Safety thermostat aut.**	**-**
1	Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	**-**

Full bypass	Supply air	**670,0 mm**	**2,31 m2**	**Pa**

Mixed air calculation 1

Recircle air [m³/h]	**3.669**	Temp. [°C]	**24,00**	Humidity [%	**8,1**	Temperature mixed air [°C] **15,50**	Humidity [%] **14,5**
Fresh air [m³/h]	**2.988**	Temp. [°C]	**5,00**	Humidity [%	**32,0**		

Mixed air calculation 2

Recircle air [m³/h]	**3.669**	Temp. [°C]	**24,50**	Humidity [%	**52,3**	Temperature mixed air [°C] **30,50**	Humidity [%] **49,1**
Fresh air [m³/h]	**2.988**	Temp. [°C]	**37,90**	Humidity [%	**42,3**		

Door with hinge and single lever — Dimensions [mm] **630,0 x 880,0**

1	Pcs	**FTA54+ VVS Temperature and humidity probe, for outdoor installation**

Bag Filter section with prefilter	Supply air	**400,0 mm**	**1,6 m2**	**228 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**48,0**
Type	**V-PF-G4-48**	Filter surface [m2]	**1,28**
Class (EN 779:2012)	**G4**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-G4-48** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**Coarse 55%**		**1** x **V-PF-G4-48** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**74**		
Dirty dP [Pa]	**124**		
Applied dP [Pa]	**99**		
Airflow [m³/h]	**6.657** **2,45 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**292,0**
Type	**V-BF-F7-292**	Filter surface [m2]	**39,00**
Class (EN 779:2012)	**F7**	Cells pcs x size	**2** x **V-BF-F7-292** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM2.5 70%**		**1** x **V-BF-F7-292** **290,0** x **592,0**
Clean dP [Pa]	**79**		
Dirty dP [Pa]	**179**		
Applied dP [Pa]	**129**		
Airflow [m³/h]	**6.657** **2,45 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		
Material frame	**Galvanized steel**	Filter energy class	**B**

1 Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Supply air	**260,0 mm**	**0,97 m2**	**Pa**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**05.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU04-001**				

Plug fan	Supply air	**940,0 mm**	**3,99 m2**	**Pa**

Fan	**GR45I-ZID.GG.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-152-0-3.4**	**IE5**
Air volume [m³/h]	**6.657**	Protection	**IP55**	
External static [Pa]	**237**	Insulation class	**F**	
dynamic pressure [Pa]	**23**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**	
Total static pressure [Pa]	**629**	Power [kW]	**3,400**	
Total pressure [Pa]	**652**			
Speed [1/min]	**1.817**	Speed [1/min]	**2.300**	
efficiency %	**70,2**	System absorbed power [kW]	**1,720**	
		nominal current [A]	**5,13**	
Supplier	**Ziehl-Abegg**			
Code	**ZAB-116902/A01-3/400/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*		

K-factor [m³/h] **283** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

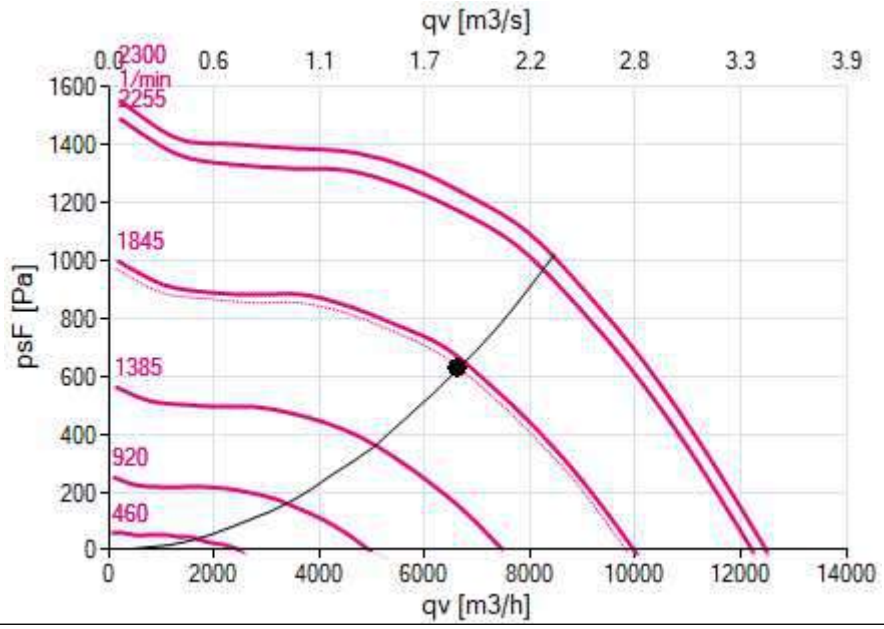
K-factor [adim] **219** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**70,0**	**76,0**	**79,0**	**69,0**	**65,0**	**64,0**	**61,0**	**60,0**
Outlet	**73,0**	**83,0**	**79,0**	**78,0**	**77,0**	**76,0**	**73,0**	**68,0**

Control Signal (0-10V) **7,90**

Specific fan power [W/(m3/s)] **807** **SFP2**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 880,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**445,0 x 445,0**

Cooling coil	Supply air	**400,0 mm**	**1,6 m2**	**63 Pa**

Evaporating coil

Airflow [m³/h]	**6.657**			Medium type	**R410A**
Air velocity [m/s]	**2,41**			Evaporating temp. [°C]	**10,00**
Air in [°C]		Humidity [%]		Overheating [°C]	**5,00**
Air out [°C]	**16,30**	Humidity [%]	**89,0**	SHR	**0,63**
Tot. capacity [kW]	**50,01**			Connection in [mm]	**28**
Air press. Drop [Pa]	**63/53**	(wet/dry)		Connection out [mm]	**35**

Heating mode

Air in [°C]	**15,50**	Condensing temp. [°C]	**30,00**
Air out [°C]	**16,50**	hot gas temp. in [°C]	**55,00**
Tot. capacity [kW]	**2,23**	hot gas temp. out [°C]	**25,00**

25 x 21.65 3/8 - CR 27NT 4NR 1135A 2.1P 18NC

Rows	**4**
nos. of refr.circuits	**1 circuit**
Circuits	**18**
Fin space [mm]	**2,10**

Materials:

Fins	**aluminium hydrofil**
Pipes	**Copper**
Header	**Copper**
Frames	**Galvanized steel**
Fin protection	**-**

1 Pcs **U-20ME2E8 (VRF Eco-i Eco-eXtreme outdoor unit)** **-**

Highly energy efficient Eco-i Eco-eXtreme series variable refrigerant flow (VRF) heat pump outdoor unit, equipped with DC Inverter regulation, with the following main technical characteristics:
- COP = 3.94
- EER = 3.35
- Inverter bi-compressor system
- Very low standard sound level: 60 dB(A)
- Muted mode
- Winter operation up to -25°C.
- Summer operation up to +52°C
- VET system for managing the delivery temperature of the internal unit
- Demand control function for limiting peak consumption as standard
- Nominal cooling capacity: 56.0 (75,6) kW
- Nominal thermal capacity: 63.0 kW
- 380 Volt electrical power supply.
PAW-560MAH3: Advanced series AHU kit for VRF
Advanced type direct expansion AHU management kit for batteries with a nominal capacity of up to 56 kW. The kit, suitable for combination with VRF variable refrigerant flow systems, is composed of an LEV electronic expansion valve, thermistors, IP 65 plastic box containing the control part and no. 1 electronic control with LCD display model CZ-RTC4. The control logic includes the cold draft prevention function, the modulation of the set point according to the external temperature, and the possibility of external demand control management via 0-10V signal

Drain pan (55) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **64**

1 Pcs **AKF10+ NTC10k Temperature probe (-50/150°C)** **-**

Electric heater	Supply air	**505,0 mm**	**2 m2**	**10 Pa**

Air in [°C]	**16,30**	Heat capacity [kW]	**10,48**
Air out [°C]	**21,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**6.657**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**3,49**	**6,98**							

1 Pcs	**Safety thermostat aut.**	**-**
1 Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	**-**

Damper: Dimensions [mm] **890,0 x 610,0 x 125,0**

Width [mm]	**890,0**	Airflow [m³/h]	**6.657**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**610,0**	Air velocity [m/s]	**3,41**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**10**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**70,0**	**73,0**	**75,0**	**62,0**	**55,0**	**54,0**	**48,0**	**47,0**	**68,1**
Outlet	**73,0**	**79,0**	**75,0**	**74,0**	**74,0**	**72,0**	**69,0**	**64,0**	**78,8**
Casing	**60,0**	**70,0**	**68,0**	**67,0**	**67,0**	**63,0**	**42,0**	**27,0**	**70,5**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**62,1**	**65,1**	**67,1**	**54,1**	**47,1**	**46,1**	**40,1**	**39,1**	**60,2**
Outlet	**65,1**	**71,1**	**67,1**	**66,1**	**66,1**	**64,1**	**61,1**	**56,1**	**70,9**
Casing	**52,1**	**62,1**	**60,1**	**59,1**	**59,1**	**55,1**	**34,1**	**19,1**	**62,6**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Exhaust air

Unit definition

Unit size **CTA 15.6** **F54TT**

Airflow [m³/h]	**2.988**	Air velocity [m/s]	**1,04**	Length [mm]	**3.900,0**
Ext. pressure [Pa]	**182**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.490,0**
Tot. pressure [Pa]	**336**			Height [mm]	**690,0**
				Net weight [kg]	**~431,00**

Filter	Exhaust air	**595,0 mm**	**2,12 m2**	**54 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**98,0**
Type	**V-PF-M5-98**	Filter surface [m2]	**1,02**
Class (EN 779:2012)	**M5**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-M5-98** **492,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM10 50%**		
Clean dP [Pa]	**25**		
Dirty dP [Pa]	**75**		
Applied dP [Pa]	**50**		
Airflow [m³/h]	**2.988** **1,42 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Revision panel with turn bolt (Central handle) Dimensions [mm] **540,0 x 620,0**

Damper: Dimensions [mm] **890,0 x 400,0 x 125,0**

Width [mm]	**890,0**	Airflow [m³/h]	**2.988**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**400,0**	Air velocity [m/s]	**2,33**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**4**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1	Pcs	**LK+CO2 V Air quality sensor (0-10V), for indoor**	**-**
1	Pcs	**FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity prøbe (0-10V)**	
1	Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Exhaust air	**1.370,0 mm**	**5,22 m2**	**Pa**

Electric panel **Mounted on board**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**05.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU04-001**				

Plug fan	Exhaust air	**850,0 mm**	**3,18 m2**	**Pa**

Fan	**GR31I-ZID.DC.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-116-0-2.4**	**IE5**
Air volume [m³/h]	**2.988**	Protection	**IP55**	
External static [Pa]	**182**	Insulation class	**F**	
dynamic pressure [Pa]	**19**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**	
Total static pressure [Pa]	**317**	Power [kW]	**2,400**	
Total pressure [Pa]	**336**			
Speed [1/min]	**2.105**	Speed [1/min]	**3.700**	
efficiency %	**60,3**	System absorbed power [kW]	**0,460**	
		nominal current [A]	**3,61**	
Supplier	**Ziehl-Abegg**			
Code	**ZAB-116889/A01-3/400/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*		

K-factor [m³/h] **136** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

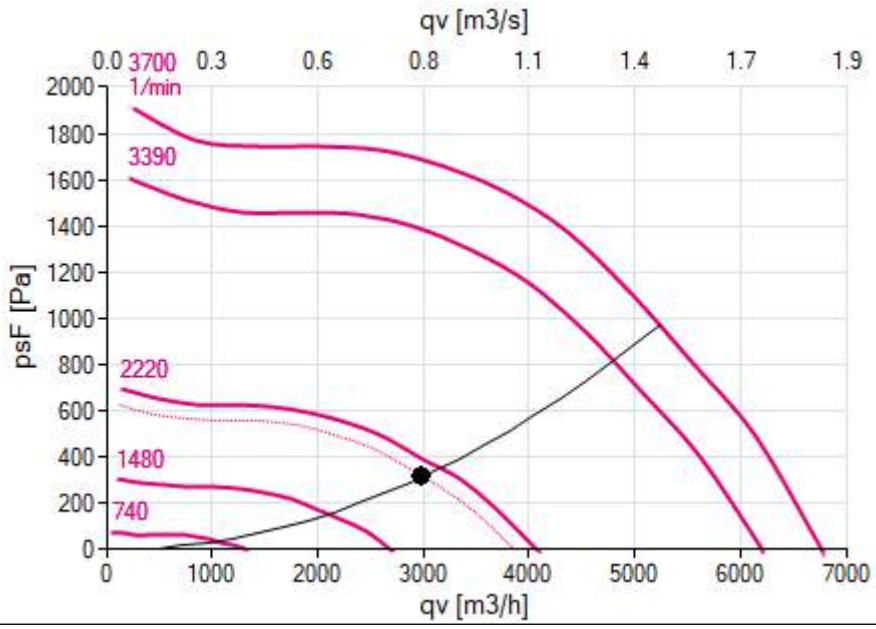
K-factor [adim] **105** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**66,0**	**68,0**	**66,0**	**64,0**	**58,0**	**56,0**	**55,0**	**55,0**
Outlet	**66,0**	**71,0**	**70,0**	**69,0**	**70,0**	**68,0**	**64,0**	**63,0**

Control Signal (0-10V) **5,70**

Specific fan power [W/(m3/s)] **509** **SFP2**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 620,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**280,0 x 280,0**

Full bypass	Exhaust air	**670,0 mm**	**2,01 m2**	**5 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **800,0 x 410,0 x 125,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**2.988**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**410,0**	Air velocity [m/s]	**2,53**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**5**		

Damper actuator **GDB161.1E**

Quantity	**1**	Mode	**modulating**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**5,000**	Current [A]	**0,09**
				Protection	**IP54**

Empty section	Exhaust air	**415,0 mm**	**1,94 m2**	**39 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **841,5 x 310,0 x 125,0**

Width [mm]	**841,5**	Airflow [m³/h]	**2.988**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**3,18**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**8**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **890,0 x 310,0 x 380,0**

Width [mm]	**890,0**	Airflow [m³/h]	**2.988**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**3,01**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**31**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**66,0**	**68,0**	**66,0**	**64,0**	**58,0**	**56,0**	**55,0**	**55,0**	**65,7**
Outlet	**66,0**	**71,0**	**70,0**	**69,0**	**70,0**	**68,0**	**64,0**	**63,0**	**74,6**
Casing	**53,0**	**58,0**	**59,0**	**58,0**	**60,0**	**55,0**	**33,0**	**22,0**	**62,7**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**58,1**	**60,1**	**58,1**	**56,1**	**50,1**	**48,1**	**47,1**	**47,1**	**57,8**
Outlet	**58,1**	**63,1**	**62,1**	**61,1**	**62,1**	**60,1**	**56,1**	**55,1**	**66,7**
Casing	**45,1**	**50,1**	**51,1**	**50,1**	**52,1**	**47,1**	**25,1**	**14,1**	**54,8**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Baseframe	**BF140**	Material	**Galvanized steel**	Thickness [mm]	**2,0**
Lifting holes [mm]	**56,0**	Height [mm]	**140,0**	Welded	**No**

1 set	**Roof**	**Galvanized prepainted**	
1 set	**Unit with regulation**	**-**	

Delivery sections

no.	Width	Height	Length	Net weight
1	**1.490,0**	**690,0**	**3.900,0**	**431,00**

2	**1.490,0**	**950,0**	**3.990,0**	**1.140,00**

Eurovent EEC Data

	WINTER		SUMMER	
	Supply	Return	Supply	Return
Airflow [m³/h]	**6.657**	**2.988**	**6.657**	**2.988**
Total static pressure = internal (without fan sys. effect) + external [Pa]	**585**	**280**	**585**	**280**
Internal static pressure = total static - external [Pa]	**348**	**98**	**348**	**98**
Real power input [kW]	**1,720**	**0,460**	**1,720**	**0,460**
Size reference velocity [m/s]	**1,600**	**1,040**	**1,600**	**1,040**
Temperature efficiency, HRS mass flow balanced [%]				
Humidity efficiency, HRS mass flow balanced [%]				
Pressure drop HRS standard density [Pa]				
Pressure drop HRS standard density (bypass on) [Pa]				
Mixing ratio [%]	**55**		**55**	
Electric re-heater	**Yes**		**Yes**	
Design dry-bulb temperature [°C]	**-**		**33,20**	
Design dew-point temperature [°C]	**-**		**19,70**	
Winter design outdoor temperature [°C]	**-3,20**		**-3,20**	
Factor Fs-Pref	**0,85**		**1**	

Roccheggiani S.p.A.

Via I° Maggio, 10
IT 60021 Camerano (AN)
Tel.: 071 / 730023
Fax: 071 / 7304005

Offer	**UTA 25000005**
From date	**15/01/2025**
Project	**MIL08A**
	RIBA Stage 3
Position	**05.0**
LV-Position	
Quantity	**1**
Print data	**15/01/2025**
User	

www.roccheggiani.it
ahu@roccheggiani.it

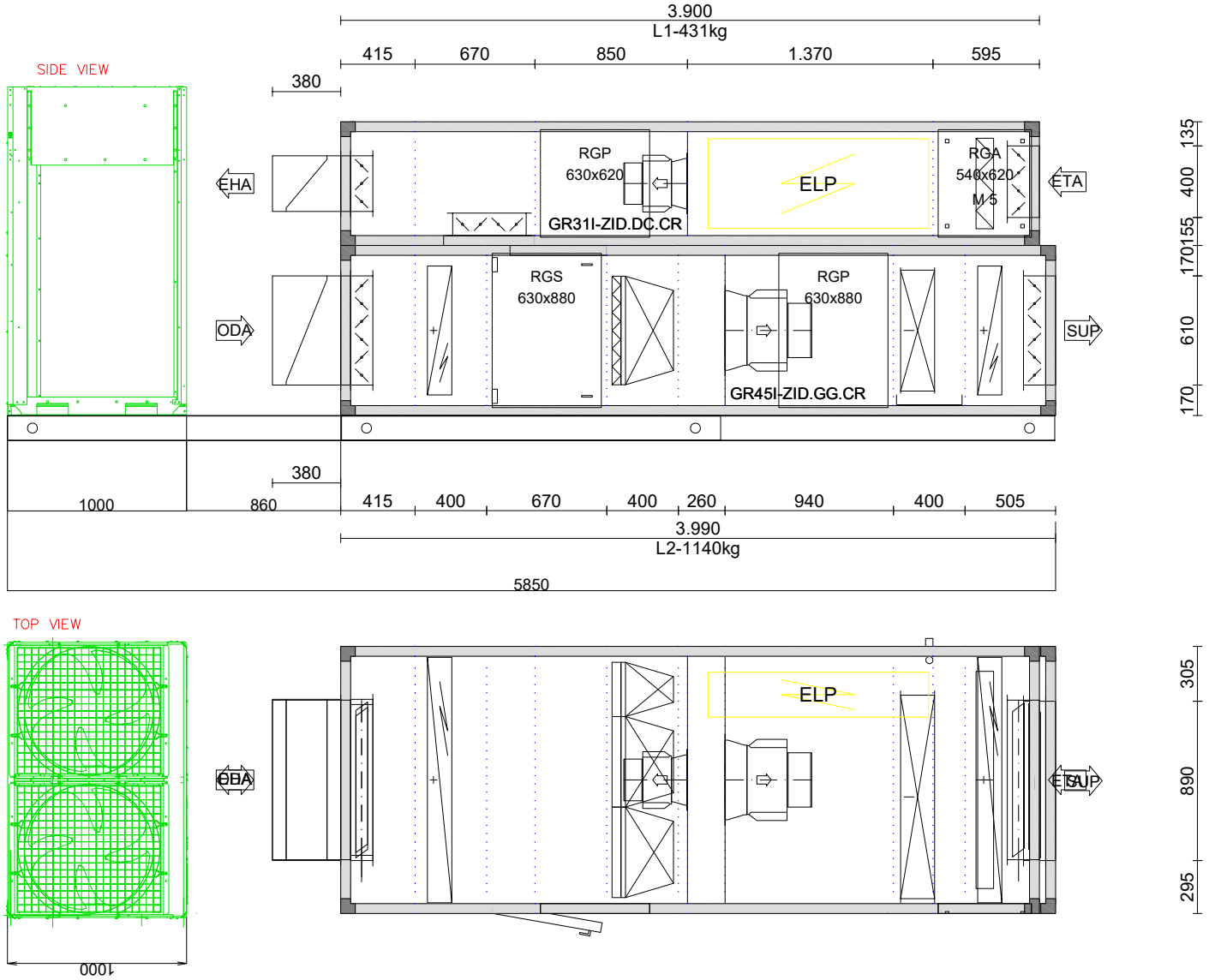
Regulation list

	Electric panel
n. 1	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz
	Start and stop signal. Indication of dirty filters. Motor save protection.
	PCOWEB SE, Ethernet card for IP protocols
	Performance of logical engineering of regulation and drafting of wiring diagrams
	AHU Calibration and functional factory testing included
	Control type External/ambient air
	Temperature and humidity control
	Control type Supply air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Control type Return air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Additional options
	Room terminal with display, supplied not mounted
	Coil valves and actuators included
	Hydraulic assemblies and accessories included
	Start-up on site
	Included, by specialized technicians

Offer	**UTA 25000005**		airCalc Vers. P 5.2.0
Project	**MIL08A**		
Position	**05.0**		
Description	**FAHU04-001**	From date	**15/01/2025**

List of material mounted on board			
Pos.	**QTA**	**Code**	**Description**
1	1	**COM_CTD**	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz. Start and stop signal. Dirty filters indication.
2	1	**C.PCO**	C.PCO Controller
3	1	**C.PCO-CON**	Removable connector kit for C.PCO
4	1	**SKIT1000.0001**	PGN1000F01 + PGN100FRM1 Display for panel mounting, connectable to the pCO by means of a cable with telephone connector
5	1	**PGN1000W00**	pGD__1__ LCD, 132x64 pixels
6	1	**TCONN6J000**	“T” connector for local network
7	1	**PCO1000WD0**	PCOWEB SE, ETHERNET CARD FOR IP PROTOCOLS
8	1	**LK+ CO2 V**	CO2 air quality sensor 0 to 10 Vdc output
9	1	**AKF10+ NTC10k Carel 250.06**	Temperature probe (-50/150°C)
10	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
11	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
12	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
13	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
14	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
15	1	**GDB161.1E**	Damper actuator, modulating, without spring return
16	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
17	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
18	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display
19	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display

airCalc++ P 5.2.0 / D 12.0.0



Preliminary drawing

SUPPLY	CTA 15.9		F54TT
Airflow	m^3/h		6.657
Ext. pressure	Pa		237
Tot. pressure	Pa		652
Motorpower	kW	1x	3,400
Power supply			400V/3/50Hz
E-heating	kW		33,66
E-heating	kW		10,48
DX-cooling	kW		50,01

EXHAUST	CTA 15.6		F54TT
Airflow	m^3/h		2.988
Ext. pressure	Pa		182
Tot. pressure	Pa		336
Motorpower	kW	1x	2,400
Power supply			400V/3/50Hz

CLIENTE-CUSTOMER:	Lombardini 22	REV. 0 DATA-DATE:	User:
CANTIERE-CONSTRUCTION.:	MIL08A	POS.-ID:	05.0
RIFERIMENTO-REF.:	FAHU04-001		
OGGETTO-OBJECT:	CTA 15.9	TIPO-TYPE:	PROJECT-ID.: UTA 25000005
ROCCHEGGIANI. care for air — ROCCHEGGIANI S.p.A?Via 1° maggio, 60021 Camerano (AN)Italy		- .SHEET: - / -	
		scale: xx.xx TOLL.: UNI.EN22768-V	DISEGNO-DRAW.:

DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA ROCCHEGGIANI SPA - RIPRODUZIONE E DIFFUSIONE VIETATA AI TERMINI DI LEGGE
THE DESIGN AND DRAWINGS ARE PROPERTY OF ROCCHEGGIANI SPA-UNAUTHORIZED USE/COPY OR ANY FORM OF MODIFICATION IS STRICTLY PROHIBITED

ROCCHEGGIANI care for air	Unit size	**CTA 14.8**	
	Supply air	**4.688 [m³/h]**	
	Return air	**1.059 [m³/h]**	

Offer	**UTA 25000005**
Project date	**15/01/2025**
User	
Project	**MIL08A**
Position	**06.0**
Description	**FAHU04-002**

airCalc++ Vers. P 5.2.0 (released on 1/15/2025)

Dimensional features

total length [mm]	Total width [mm] mm	total height [mm]	Net weight [kg]
3.900,0	**1.400,0**	**1600,0**	**~1.415,00**

Construction features (pay attention to possible local changes in the materials on single section)

Profiles	**F54TT - Aluminium Thermal Break**			
Corners	**Nylon**			
Panel outside	**Galvanized prepainted RAL 9010**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Panel inside bottom	**Galvanized steel**	Thickness	**0,50**	**[mm]**
Guides and int. frame	**Galvanized steel**			
Insulation	**Polyurethane foam 45 kg/m3**	Thickness	**54,0**	**[mm]**
Roof	**Galvanized prepainted**			

Acoustic features

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Break out airborne sound power [dB]	**55,0**	**69,0**	**67,0**	**65,0**	**64,0**	**56,0**	**34,0**	**21,0**	**67,4**

Thermal and mechanical performance of casing

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Mechanical stability	**D1(M)**
Casing leakage -400 Pa	**L1(M)**
Casing leakage +700 Pa	**L1(M)**
Panel reaction to fire class due to EN 13501-1:2018	**B-s2,d0**
Filter by-pass leakage	**F9**

Certified mechanical performances due to EN 1886:2007

Thermal transmittance class	**T2**
Thermal bridge class	**TB2**

Performance declaration - Eurovent

MB Range	**11.02.510**
MB Casing	**Pr05/Zn05-F54-TT-PU**
Type of unit	**External unit**

Energy performance declaration

Specific fan power [W/(m3/s)]	**803**	**[SFP2]**
Used lowest temp. [°C]	**-10,1**	
Recirculation [%]	**23**	
Air velocity [m/s]	**1,35**	
air density [kg/m³]	**1,20**	
A.s.l.m. [m]	**0**	
Reference city	**MILANO LINATE**	
Factor Fs-Pref (wint. cond.)	**0,81**	
Factor Fs-Pref (summ. cond.)	**0,97**	

Energy label class designed for wet condition

Supply air

Unit definition

Unit size	**CTA 14.8**	**F54TT**			
Airflow [m³/h]	**4.688**	Air velocity [m/s]	**1,35**	Length [mm]	**3.900,0**
Ext. pressure [Pa]	**230**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.400,0**
Tot. pressure [Pa]	**578**			Height [mm]	**860,0**
				Net weight [kg]	**~1.029,0**

Empty section	Supply air	**415,0 mm**	**1,46 m2**	**42 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **800,0 x 510,0 x 125,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**4.688**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,19**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**8**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **800,0 x 510,0 x 380,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**4.688**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,19**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**34**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Electric heater	Supply air	**400,0 mm**	**1,46 m2**	**Pa**

Air in [°C]	**-10,10**	Heat capacity [kW]	**23,71**
Air out [°C]	**5,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**4.688**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**7,90**	**15,80**							

1	Pcs	**Safety thermostat aut.**	**-**
1	Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	**-**

Full bypass	Supply air	**670,0 mm**	**2,08 m2**	**Pa**

Mixed air calculation 1

Recircle air [m³/h]	**1.059**	Temp. [°C]	**24,00**	Humidity [%	**8,1**	Temperature mixed air [°C]	**9,30**	Humidity [%] **23,0**
Fresh air [m³/h]	**3.629**	Temp. [°C]	**5,00**	Humidity [%	**32,0**			

Mixed air calculation 2

Recircle air [m³/h]	**1.059**	Temp. [°C]	**24,50**	Humidity [%	**52,3**	Temperature mixed air [°C]	**34,90**	Humidity [%] **45,1**
Fresh air [m³/h]	**3.629**	Temp. [°C]	**37,90**	Humidity [%	**42,3**			

Door with hinge and single lever Dimensions [mm] **630,0 x 790,0**

1	Pcs	**FTA54+ VVS Temperature and humidity probe, for outdoor installation**

Bag Filter section with prefilter	Supply air	**400,0 mm**	**1,46 m2**	**175 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**48,0**
Type	**V-PF-G4-48**	Filter surface [m2]	**1,20**
Class (EN 779:2012)	**G4**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-G4-48** **592,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**Coarse 55%**		
Clean dP [Pa]	**47**		
Dirty dP [Pa]	**97**		
Applied dP [Pa]	**72**		
Airflow [m³/h]	**4.688** **1,86 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**292,0**
Type	**V-BF-F7-292**	Filter surface [m2]	**36,00**
Class (EN 779:2012)	**F7**	Cells pcs x size	**2** x **V-BF-F7-292** **592,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM2.5 70%**		
Clean dP [Pa]	**53**		
Dirty dP [Pa]	**153**		
Applied dP [Pa]	**103**		
Airflow [m³/h]	**4.688** **1,86 m/s**		
Filter handling	**Dirty air widthdrawal**		
Material frame	**Galvanized steel**	Filter energy class	**B**

1 Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Supply air	**260,0 mm**	**0,89 m2**	**Pa**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**06.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU04-002**				

Plug fan	Supply air	**850,0 mm**	**3,3 m2**	**Pa**

Fan	**GR40I-ZID.DC.CR**	Motor	**ECblue-IE5-50-116-0-2.1** **IE5**
Air volume [m³/h]	**4.688**	Protection	**IP55**
External static [Pa]	**230**	Insulation class	**F**
dynamic pressure [Pa]	**18**	Voltage	**3x400 V / 50 Hz**
Total static pressure [Pa]	**560**	Power [kW]	**2,100**
Total pressure [Pa]	**578**		
Speed [1/min]	**1.883**	Speed [1/min]	**2.360**
efficiency %	**70**	System absorbed power [kW]	**1,080**
		nominal current [A]	**3,23**
Supplier	**Ziehl-Abegg**		
Code	**ZAB-116895/A01-3/400/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*	

K-factor [m³/h] **232** [ρ = 1,2 kg/m³] $(Q = k\sqrt{\Delta p})$

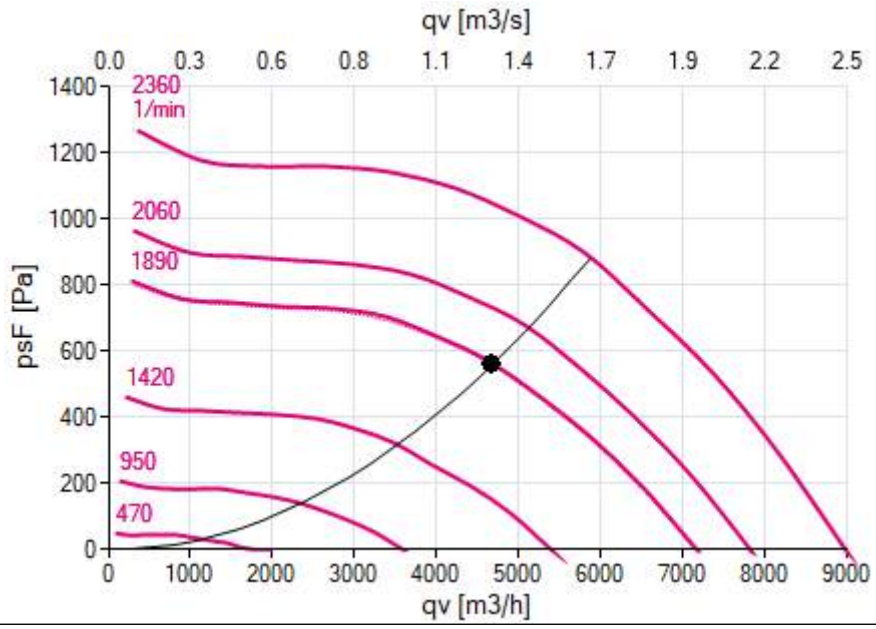
K-factor [adim] **180** $(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**64,0**	**74,0**	**71,0**	**67,0**	**63,0**	**60,0**	**57,0**	**56,0**
Outlet	**68,0**	**82,0**	**78,0**	**76,0**	**74,0**	**69,0**	**65,0**	**62,0**

Control Signal (0-10V) **8,00**

Specific fan power [W/(m3/s)] **701** **SFP1**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 790,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**365,0 x 365,0**

Cooling coil	Supply air	**400,0 mm**	**1,46 m2**	**70 Pa**

Evaporating coil

Airflow [m³/h]	**4.688**			Medium type	**R410A**
Air velocity [m/s]	**2,17**			Evaporating temp. [°C]	**10,00**
Air in [°C]		Humidity [%]		Overheating [°C]	**5,00**
Air out [°C]	**16,30**	Humidity [%]	**91,0**	SHR	**0,57**
Tot. capacity [kW]	**51,30**			Connection in [mm]	**28**
Air press. Drop [Pa]	**70/56**	(wet/dry)		Connection out [mm]	**35**

Heating mode

Air in [°C]	**9,30**	Condensing temp. [°C]	**30,00**
Air out [°C]	**16,50**	hot gas temp. in [°C]	**55,00**
Tot. capacity [kW]	**11,30**	hot gas temp. out [°C]	**25,00**

25 x 21.65 3/8 - CR 23NT 5NR 1045A 2.1P 19NC

Rows	**5**
nos. of refr.circuits	**1 circuit**
Circuits	**19**
Fin space [mm]	**2,10**

Materials:

Fins	**aluminium hydrofil**
Pipes	**Copper**
Header	**Copper**
Frames	**Galvanized steel**
Fin protection	**-**

1 Pcs **U-20ME2E8 (VRF Eco-i Eco-eXtreme outdoor unit) -**
Highly energy efficient Eco-i Eco-eXtreme series variable refrigerant flow (VRF) heat pump outdoor unit, equipped with DC Inverter regulation, with the following main technical characteristics:
- COP = 3.94
- EER = 3.35
- Inverter bi-compressor system
- Very low standard sound level: 60 dB(A)
- Muted mode
- Winter operation up to -25°C.
- Summer operation up to +52°C
- VET system for managing the delivery temperature of the internal unit
- Demand control function for limiting peak consumption as standard
- Nominal cooling capacity: 56.0 (75,6) kW
- Nominal thermal capacity: 63.0 kW
- 380 Volt electrical power supply.
PAW-560MAH3: Advanced series AHU kit for VRF
Advanced type direct expansion AHU management kit for batteries with a nominal capacity of up to 56 kW. The kit, suitable for combination with VRF variable refrigerant flow systems, is composed of an LEV electronic expansion valve, thermistors, IP 65 plastic box containing the control part and no. 1 electronic control with LCD display model CZ-RTC4. The control logic includes the cold draft prevention function, the modulation of the set point according to the external temperature, and the possibility of external demand control management via 0-10V signal

Drain pan (55) Material **AISI 304** Drain connection **1 1/4"**

Water trap selection

Minimum height H [mm] **57**

1 Pcs **AKF10+ NTC10k Temperature probe (-50/150°C) -**

Electric heater	Supply air	**505,0 mm**	**1,84 m2**	**8 Pa**

Air in [°C]	**16,30**	Heat capacity [kW]	**7,38**
Air out [°C]	**21,00**	Power supply	**3Ph./400V/50Hz**
Air volume [m³/h]	**4.688**	Steps	**2**
Elements material	**AISI 304**		
Frame material	**Galvanized steel**		
Execution	**IP44**		

St.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
kW	**2,46**	**4,92**							

1 Pcs	**Safety thermostat aut.**	-
1 Pcs	**el Heater frame 1.5mm**	-

Damper: Dimensions [mm] **800,0 x 510,0 x 125,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**4.688**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**510,0**	Air velocity [m/s]	**3,19**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**8**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**64,0**	**71,0**	**67,0**	**60,0**	**53,0**	**50,0**	**44,0**	**43,0**	**62,7**
Outlet	**68,0**	**78,0**	**74,0**	**72,0**	**71,0**	**65,0**	**61,0**	**58,0**	**75,0**
Casing	**55,0**	**69,0**	**67,0**	**65,0**	**64,0**	**56,0**	**34,0**	**21,0**	**67,4**

sound pressure level [dB]

measuring point at **1 m** of distance

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**56,1**	**63,1**	**59,1**	**52,1**	**45,1**	**42,1**	**36,1**	**35,1**	**54,8**
Outlet	**60,1**	**70,1**	**66,1**	**64,1**	**63,1**	**57,1**	**53,1**	**50,1**	**67,1**
Casing	**47,1**	**61,1**	**59,1**	**57,1**	**56,1**	**48,1**	**26,1**	**13,1**	**59,5**

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Exhaust air

Unit definition

Unit size **CTA 14.5** **F54TT**

Airflow [m³/h]	**1.059**	Air velocity [m/s]	**0,47**	Length [mm]	**3.900,0**
Ext. pressure [Pa]	**199**	Class DIN EN 13053	**V1**	Width [mm]	**1.400,0**
Tot. pressure [Pa]	**266**			Height [mm]	**600,0**
				Net weight [kg]	**~384,00**

Filter	Exhaust air	**595,0 mm**	**1,93 m2**	**29 Pa**

Manufacture	**Roccheggiani**	Filter length [mm]	**98,0**
Type	**V-PF-M5-98**	Filter surface [m2]	**1,02**
Class (EN 779:2012)	**M5**	Cells pcs x size	**2** x **V-PF-M5-98** **290,0** x **592,0**
Class (ISO 16890)	**ePM10 50%**		
Clean dP [Pa]	**14**		
Dirty dP [Pa]	**42**		
Applied dP [Pa]	**28**		
Airflow [m³/h]	**1.059** **0,86 m/s**		
Filter handling	**from side - pullout**		

*** Filter handling is not integrated in the Eurovent certified software range**

Revision panel with turn bolt (Central handle) Dimensions [mm] **540,0 x 540,0**

Damper: Dimensions [mm] **800,0 x 310,0 x 125,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**1.059**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**310,0**	Air velocity [m/s]	**1,19**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**1**		

Damper actuator **GMA126.1E**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**7,000**	Current [A]	**0,21**
				Protection	**IP54**

1	Pcs	**LK+CO2 V Air quality sensor (0-10V), for indoor**	**-**
1	Pcs	**FTK+ 270 VVS NTC10K Temperature and humidity prøbe (0-10V)**	
1	Pcs	**DPE2500 for airflow measurement**	**-**

Empty section	Exhaust air	**1.370,0 mm**	**4,74 m2**	**Pa**

Electric panel **Mounted on board**

Offer	**UTA 25000005**	Position	**06.0**	**airCalc Vers.**	**P 5.2.0 (released on 1/15/2025)**
Project	**MIL08A**				**15/01/2025**
	RIBA Stage 3				
Position	**FAHU04-002**				

Plug fan	Exhaust air	**850,0 mm**	**2,88 m2**	**Pa**

Fan	**GR25I-6ID.BD.CR**	Motor	**ECblue-IE4-50-90-0-0.5** **IE4**
Air volume [m³/h]	**1.059**	Protection	**IP54**
External static [Pa]	**199**	Insulation class	**F**
dynamic pressure [Pa]	**6**	Voltage	**1x230 V / 50 Hz**
Total static pressure [Pa]	**260**	Power [kW]	**0,500**
Total pressure [Pa]	**266**		
Speed [1/min]	**1.967**	Speed [1/min]	**3.170**
efficiency %	**57,5**	System absorbed power [kW]	**0,140**
		nominal current [A]	**2,17**
Supplier	**Ziehl-Abegg**		
Code	**ZAB-116882/A01-1/230/50**	*The system effect is considered in the performance of the fan*	

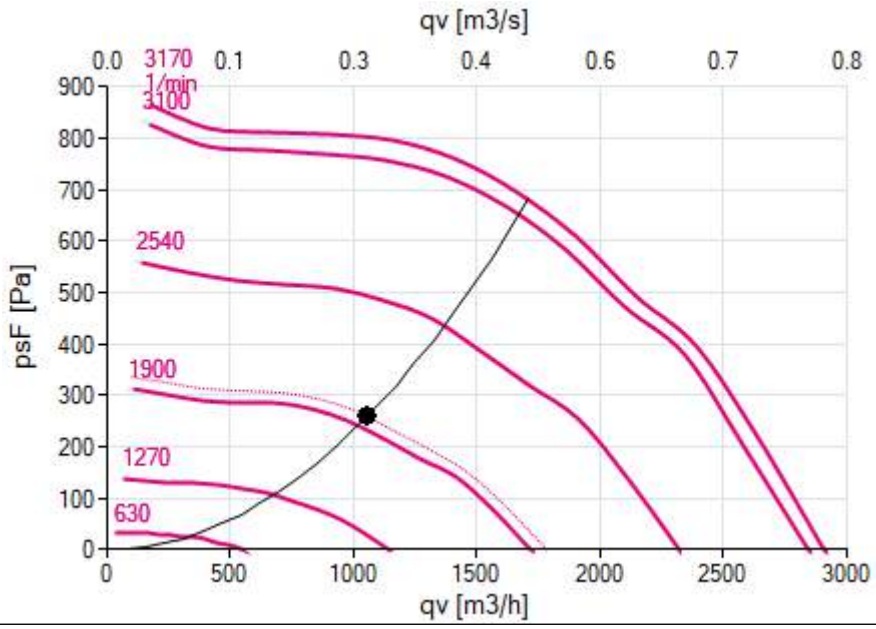
K-factor [m³/h]	**85**	[ρ = 1,2 kg/m³]	$(Q = k\sqrt{\Delta p})$	K-factor [adim]	**66**	$(Q = k\sqrt{\Delta p \frac{\rho}{\rho}})$

Fan octave band sound power level (Lokt) [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Inlet	**49,0**	**58,0**	**51,0**	**55,0**	**52,0**	**49,0**	**45,0**	**39,0**
Outlet	**50,0**	**63,0**	**57,0**	**60,0**	**63,0**	**57,0**	**52,0**	**46,0**

Control Signal (0-10V) **6,20**

Specific fan power [W/(m3/s)] **452** **SFP1**



1 Pcs	**DPE2500 Flow LCD for airflow measurement**	**-**	
1 set	**Tube for airflow measurement**	**-**	
Removable panel		Dimensions [mm]	**630,0 x 530,0**
Opening	**L**	Dimensions [mm]	**265,0 x 265,0**

Full bypass	Exhaust air	**670,0 mm**	**2,06 m2**	**6 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **500,0 x 210,0 x 125,0**

Width [mm]	**500,0**	Airflow [m³/h]	**1.059**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**210,0**	Air velocity [m/s]	**2,80**	Actuated by	**Ready for actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**6**		

Damper actuator **GDB161.1E**

Quantity	**1**	Mode	**modulating**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Siemens**	torque [Nm]	**5,000**	Current [A]	**0,09**
				Protection	**IP54**

Empty section	Exhaust air	**415,0 mm**	**1,74 m2**	**14 Pa**

Damper: Dimensions [mm] **751,5 x 210,0 x 125,0**

Width [mm]	**751,5**	Airflow [m³/h]	**1.059**	Material	**Aluminium**
Height [mm]	**210,0**	Air velocity [m/s]	**1,86**	Actuated by	**actuator**
Depth [mm]	**125,0**	Pressure drop [Pa]	**3**		

Intake / Outlet hood Dimensions [mm] **800,0 x 210,0 x 380,0**

Width [mm]	**800,0**	Airflow [m³/h]	**1.059**	Material	**Peraluman**
Height [mm]	**210,0**	Air velocity [m/s]	**1,75**		
Depth [mm]	**380,0**	Pressure drop [Pa]	**11**		

Damper actuator **SF24A-S2**

Quantity	**1**	Mode	**on/off**	Voltage [V]	**24**
Supplier	**Belimo**	torque [Nm]	**20,000**	Current [A]	**0,31**
				Protection	**IP54**

Noise calculation

Sound power level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**49,0**	**58,0**	**51,0**	**55,0**	**52,0**	**49,0**	**45,0**	**39,0**	**56,9**
Outlet	**50,0**	**63,0**	**57,0**	**60,0**	**63,0**	**57,0**	**52,0**	**46,0**	**65,4**
Casing	**37,0**	**50,0**	**46,0**	**49,0**	**53,0**	**44,0**	**21,0**	**5,0**	**54,5**

sound pressure level [dB]

Frq.[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum [dB(A)]
Inlet	**41,1**	**50,1**	**43,1**	**47,1**	**44,1**	**41,1**	**37,1**	**31,1**	**49,0**
Outlet	**42,1**	**55,1**	**49,1**	**52,1**	**55,1**	**49,1**	**44,1**	**38,1**	**57,5**
Casing	**29,1**	**42,1**	**38,1**	**41,1**	**45,1**	**36,1**	**13,1**		**46,6**

measuring point at **1 m** of distance

The calculated sound pressure values remain valid only in the case of free and hemispherical radiation from the noise source.

Other sources of noise, the acoustics of the room, other sources of vibration and the installed air ducts can influence these values, so the values possibly measured in the installation site may differ from those indicated.

Baseframe	**BF140**	Material	**Galvanized steel**	Thickness [mm]	**2,0**
Lifting holes [mm]	**56,0**	Height [mm]	**140,0**	Welded	**No**

1	set	**Roof**	**Galvanized prepainted**
1	set	**Unit with regulation**	**-**

Delivery sections

no.	Width	Height	Length	Net weight
1	**1.400,0**	**600,0**	**3.900,0**	**384,00**

2	**1.400,0**	**860,0**	**3.900,0**	**1.029,00**

Eurovent EEC Data

	WINTER			SUMMER		
	Supply	-	Return	Supply	-	Return
Airflow [m³/h]	**4.688**		**1.059**	**4.688**		**1.059**
Total static pressure = internal (without fan sys. effect) + external [Pa]	**525**		**248**	**525**		**248**
Internal static pressure = total static - external [Pa]	**295**		**49**	**295**		**49**
Real power input [kW]	**1,080**		**0,140**	**1,080**		**0,140**
Size reference velocity [m/s]	**1,350**		**0,470**	**1,350**		**0,470**
Temperature efficiency, HRS mass flow balanced [%]						
Humidity efficiency, HRS mass flow balanced [%]						
Pressure drop HRS standard density [Pa]						
Pressure drop HRS standard density (bypass on) [Pa]						
Mixing ratio [%]		**23**			**23**	
Electric re-heater		**Yes**			**Yes**	
Design dry-bulb temperature [°C]		**-**			**33,20**	
Design dew-point temperature [°C]		**-**			**19,70**	
Winter design outdoor temperature [°C]		**-3,20**			**-3,20**	
Factor Fs-Pref		**0,81**			**0,97**	

Roccheggiani S.p.A.

Via I° Maggio, 10
IT 60021 Camerano (AN)
Tel.: 071 / 730023
Fax: 071 / 7304005

Offer	**UTA 25000005**
From date	**15/01/2025**
Project	**MIL08A**
	RIBA Stage 3
Position	**06.0**
LV-Position	
Quantity	**1**
Print data	**15/01/2025**
User	

www.roccheggiani.it
ahu@roccheggiani.it

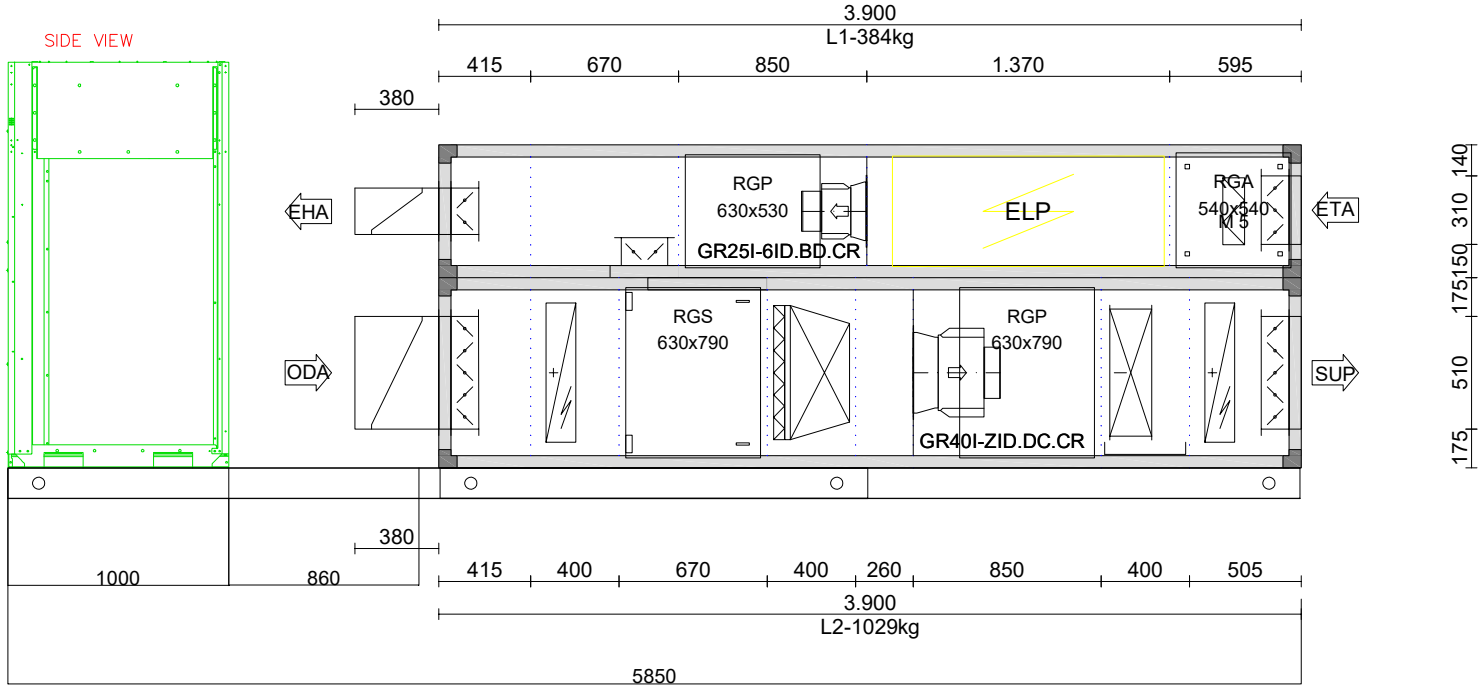
Regulation list

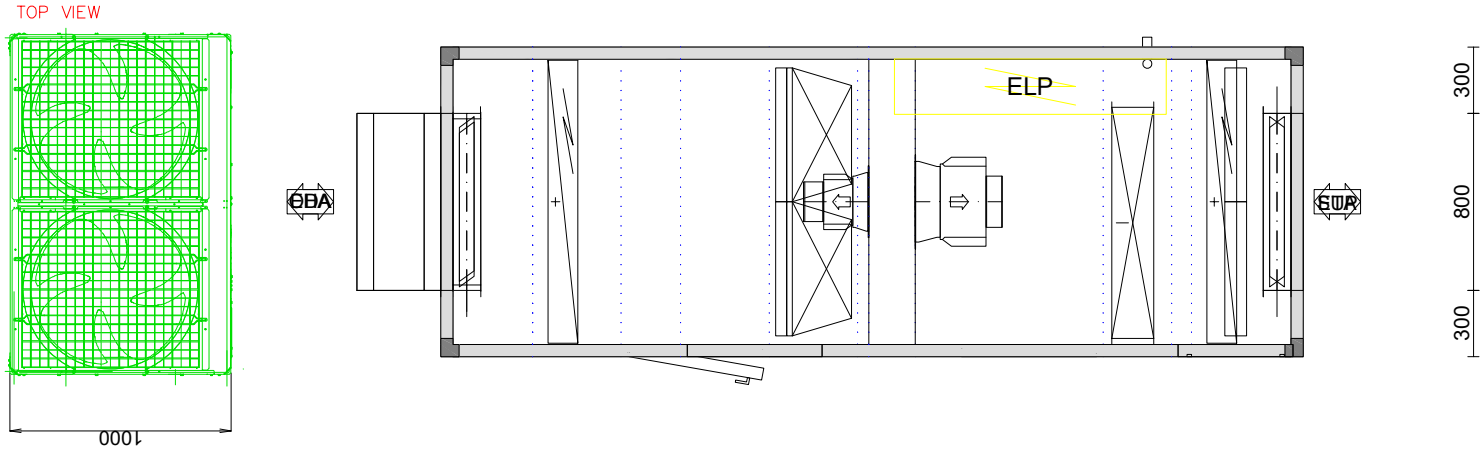
	Electric panel
n. 1	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz
	Start and stop signal. Indication of dirty filters. Motor save protection.
	PCOWEB SE, Ethernet card for IP protocols
	Performance of logical engineering of regulation and drafting of wiring diagrams
	AHU Calibration and functional factory testing included
	Control type External/ambient air
	Temperature and humidity control
	Control type Supply air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Control type Return air
	Temperature and humidity control
	Air flow control
	Additional options
	Room terminal with display, supplied not mounted
	Coil valves and actuators included
	Hydraulic assemblies and accessories included
	Start-up on site
	Included, by specialized technicians

Offer	**UTA 25000005**		airCalc Vers. P 5.2.0
Project	**MIL08A**		
Position	**06.0**		
Description	**FAHU04-002**	From date	**15/01/2025**

List of material mounted on board			
Pos.	**QTA**	**Code**	**Description**
1	1	**COM_CTD**	Power and regulation electrical panel. Power supply 400V/3F+N/50Hz. Start and stop signal. Dirty filters indication.
2	1	**C.PCO**	C.PCO Controller
3	1	**C.PCO-CON**	Removable connector kit for C.PCO
4	1	**SKIT1000.0001**	PGN1000F01 + PGN100FRM1 Display for panel mounting, connectable to the pCO by means of a cable with telephone connector
5	1	**PGN1000W00**	pGD__1__ LCD, 132x64 pixels
6	1	**TCONN6J000**	“T” connector for local network
7	1	**PCO1000WD0**	PCOWEB SE, ETHERNET CARD FOR IP PROTOCOLS
8	1	**LK+ CO2 V**	CO2 air quality sensor 0 to 10 Vdc output
9	1	**AKF10+ NTC10k Carel 250.06**	Temperature probe (-50/150°C)
10	1	**FTK + 270 VVS NTC10k**	Temperature and humidity probe (0-10V)
11	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
12	1	**DPE2500**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa
13	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
14	1	**GMA126.1E**	Damper actuator, on-off, with spring return
15	1	**GDB161.1E**	Damper actuator, modulating, without spring return
16	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
17	1	**SF24A-S2**	Damper actuator, on-off, with spring return
18	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display
19	1	**DPE2500 Flow**	Controller for differential pressure/airflow, 0-2500 Pa, with display

airCalc++ P 5.2.0 / D 12.0.0





Preliminary drawing

SUPPLY	CTA 14.8		F54TT
Airflow	m^3/h		4.688
Ext. pressure	Pa		230
Tot. pressure	Pa		578
Motorpower	kW	1x	2,100
Power supply			400V/3/50Hz
E-heating	kW		23,71
E-heating	kW		7,38
DX-cooling	kW		51,30

EXHAUST	CTA 14.5		F54TT
Airflow	m^3/h		1.059
Ext. pressure	Pa		199
Tot. pressure	Pa		266
Motorpower	kW	1x	0,500
Power supply			230V/1/50Hz

CLIENTE-CUSTOMER:	Lombardini 22	REV. 0 DATA-DATE:	User:
CANTIERE-CONSTRUCTION.:	MIL08A	POS.-ID:	06.0
RIFERIMENTO-REF.:	FAHU04-002		
OGGETTO-OBJECT:	CTA 14.8	TIPO-TYPE:	PROJECT-ID.: UTA 25000005
ROCCHEGGIANI. care for air — ROCCHEGGIANI S.p.A?Via 1° maggio, 60021 Camerano (AN)Italy		- .SHEET: - / -	
		scale: xx.xx TOLL.: UNI.EN22768-V	DISEGNO-DRAW.:

DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA ROCCHEGGIANI SPA - RIPRODUZIONE E DIFFUSIONE VIETATA AI TERMINI DI LEGGE
THE DESIGN AND DRAWINGS ARE PROPERTY OF ROCCHEGGIANI SPA-UNAUTHORIZED USE/COPY OR ANY FORM OF MODIFICATION IS STRICTLY PROHIBITED

Vertiv for B&W: MILAN DC Projects

CI.022.7.11 MIL DC B&W-L22 V4

Company Confidential Cannot be distributed B&W – Lombardini 22

Vers.	Data	Who	What
V0.1	08/01/2024	FF - GD	*Preliminary selections*
V1	18/01/2024	GD	*Additional information required added*
V2	05.02.2024	GD-SM	*Completion of the document*
V3	19.03.2024	FF	*Slide added-upg: 3.0.1 – 3.1.1 – 4.0 – 4.1 – 7.0*
V4	26.03.2024	FF	*Slide added-upg: 2.7 – 2.7.1; 4.1.1 – 4.1.2 – 4.1.3; 4.2.1 – 4.2.2 – 4.2.3*
V5	09.04.2024	FF	*Slide added: 4.1.4 – 8*

1.0 Executive summary

Milan Data Center - Mechanical Plant Selections

Reply | Reply All | Forward

Mais Albaqaeen <MAlbaqaeen@bw-engineering.com>
To: Mozzato, Stefano
Cc: Gregovic, Mario; Franchin, Fabio; Mirco Cagliani; Federica Quartieri; tcraig; Mohammad Majed
giovedì 04/01/2024 13:08
Retention Policy: Mailbox-Delete-180 Days (6 months) Expires: 02/07/2024
This sender MAlbaqaeen@bw-engineering.com is from outside your organization.

We're currently in the early design stages of 2 DC projects located in Milan, Italy, and would appreciate your support in providing initial selections for some key mechanical plant as detailed below.

We are sorting the NDAs and these will be shared with you shortly.

In the meantime, should you have any questions please reach out. We can also be available for a call to run through as needed.

Fan Wall Units

	Required Selections	Net Cooling Capacity N Duty (kW)	Net Cooling Capacity N+2 Duty (kW)
1	Selection for 6 MW DH	435	380.7
2	Selection for 5.6 MW DH	474	406.3

- Sensible Heat Ratio = 1
- CHW Flow/Return Temperatures = 22/32 deg.C (0% Glycol)
- Airside Inlet/Outlet Temperature = 37/26 deg.C
- Supply Duty airflow / kW server capacity = minimum 75 L/s/Kw + 5% air leakage allowance
- EC Plug Fans , ESP = 50 PA
- Integral Controls UPS supply with 15 minutes autonomy
- Integral ePICV
- Integral ATS

CRAH Units

	Required Selections	Net Cooling Capacity N Duty (kW)	Net Cooling Capacity N+1 Duty (kW)
1	CRAH	203	101.5

- CHW Flow/Return Temperatures = 22/32 deg.C (0% Glycol)
- Airside Inlet/Outlet Temperature = 37/26 deg.C
- Supply airflow / kW sever capacity= minimum 75 L/s/kW + 5% air leakage allowance
- EC Plug Fans , ESP = 25 PA
- Integral Controls UPS supply with 15 minutes autonomy
- Integral ePICV
- Integral ATS
- Floor mounted downflow unit , top return front discharge

Air-Cooled VSD Chillers with integral VSD primary pump

	Required Selections	N Duty (kW)	N+2 Duty (kW)
1	Screw Compressor (IE3 motor rating)	1560	1404
2	Magnetic Bearing Compressor (IE3 motor rating)	1560	1404

- Free Cooling Type
- Design Ambient Temperature = 44 deg.C
- Design Ambient Temperature – Full free cooling = 7 deg.C
- Minimum Free Cooling Capacity = 1560 kW
- Maximum Operating Temperature = Vendor to advise
- CHW Flow/Return Temperatures = 22/32 deg.C (0% Glycol)
- CHW max evaporator pressure drop = 100 kPa
- Evaporator pressure rating = 6 bars
- Refrigerant Type = R1234ze , please suggest alternative refrigerants if it results in better selections
- Integral CHW Pump head in normal operation = 250 kPa
- Integral CHW Pump head in failure mode = 450 kPa

2.0 FAN WALL DC1– preliminary selections N Duty

Complete Unit

Unit Information			
Product Family	**CWA**	Width	**3960** mm
Model Number	**CA80NEVP3**	Depth	**1480** mm
Service Front Space	**1000** mm	Height	**3670** mm
Chilled Water Connection	**89** mm	Weight	**3000** kg
Drain Connection	**10** mm		
Data Input			
Calculation Mode	**Return Airflow + Fluid Out Temperature**	Fluid Type	**Water**
Unit Inlet Air Temperature - Dry Bulb	**37** °C	Fluid Concentration	**0** %
Unit Inlet Air Relative Humidity	**30** %	Fluid Inlet Temperature	**22** °C
Unit Return Airflow	**127000** $^{m^3}/_{hr}$	Fluid Outlet Temperature	**32** °C
ESP	**50** Pa	Fluid Flow	**10.92** $^{l}/_{s}$
Elevation	**0** m		
Unit Performance			
Unit	**STANDARD**	Supply Air Temperature - Dry Bulb	**26.3** °C
Unit Model	**CA80_v1**	Supply Air Temperature - Wet Bulb	**19.8** °C
Unit Return Airflow	**127000** $^{m^3}/_{hr}$	Supply Air Relative Humidity	**55.2** %
Unit Airflow Rate	**118079** $^{m^3}/_{hr}$ of Standard Air	Unit Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**
Net Total Cooling Capacity	**435** kW	Unit Power Input	**21.2** kW
Net Sensible Cooling Capacity	**435** kW	Unit Net Total EER	**20.5**
nSHR	**1**	Unit Net Sens EER	**20.5**
Gross Total Cooling Capacity	**456** kW	Filter Class	**ePM1050%**
Gross Sensible Cooling Capacity	**456** kW	Unit Circuit Fluid Pressure Drop	**77** kPa

CW Coil			
Quantity	**2**	Fluid Pressure Drop Coil + Connections	**53** kPa
Coil Fluid Flow	**10.92** $^{l}/_{s}$		
Fan			
Quantity	**8**	Operating Ampere	**34.2** A
Fan Type	**High Static Fan-HE**	Full Load Ampere	**59.2** A
Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**	Locked Rotor Ampere	**0** A
Power Input	**21** kW	Room Fan Modulation (%)	**86.8** %
CW Valve			
Quantity	**4**	PICV Maximum Allowed Fluid Flows	**25.2** $^{l}/_{s}$
Valve Pressure Drop	**10.1** kPa	PICV Maximum Pressure Drop	**350** kPa
Valve Type	**PICV**	PICV Percentage of Setting	**42.9** %
Filter			
Filter Class	**ePM1050%**		

- CFM/m3/hr is the unit actual air flow rate when measured at the specific return or supply temperature and barometric conditions that define a unique air density.
- SCFM/m3/hr of Standard Air is the unit air flow rate when converted to standard air density of 0.075 lb/ft3 (1.2 kg/m3) at sea level.

Declared performance, in accordance with EN14511 standard. Different releases of Vertiv GRS software may present small differences in performance data due to the progressive refinement of the testing and the calculation mode. See Vertiv GRS Rating Tool Disclaimer re. 1.0 relevant paragraph for accuracy. Vertiv reserves the right to update information at any time without notice.

VERTIV PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION; NOT INTENDED FOR DISTRIBUTION. This information is solely intended for the use of the individual or entity identified.

2.1 FAN WALL DC1 – preliminary selections N+2 Duty

Complete Unit

Unit Information			
Product Family	**CWA**	Width	**3960** mm
Model Number	**CA80NEVP3**	Depth	**1480** mm
Service Front Space	**1000** mm	Height	**3670** mm
Chilled Water Connection	**89** mm	Weight	**3000** kg
Drain Connection	**10** mm		
Data Input			
Calculation Mode	**Return Airflow + Fluid Out Temperature**	Fluid Type	**Water**
Unit Inlet Air Temperature - Dry Bulb	**37** °C	Fluid Concentration	**0** %
Unit Inlet Air Relative Humidity	**30** %	Fluid Inlet Temperature	**22** °C
Unit Return Airflow	**107500** m^3/hr	Fluid Outlet Temperature	**32** °C
ESP	**50** Pa	Fluid Flow	**9.46** l/s
Elevation	**0** m		
Unit Performance			
Unit	**STANDARD**	Supply Air Temperature - Dry Bulb	**25.9** °C
Unit Model	**CA80_v1**	Supply Air Temperature - Wet Bulb	**19.7** °C
Unit Return Airflow	**107500** m^3/hr	Supply Air Relative Humidity	**56.4** %
Unit Airflow Rate	**99949** m^3/hr of Standard Air	Unit Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**
Net Total Cooling Capacity	**381** kW	Unit Power Input	**14** kW
Net Sensible Cooling Capacity	**381** kW	Unit Net Total EER	**27.2**
nSHR	**1**	Unit Net Sens EER	**27.2**
Gross Total Cooling Capacity	**395** kW	Filter Class	**ePM1050%**
Gross Sensible Cooling Capacity	**395** kW	Unit Circuit Fluid Pressure Drop	**59** kPa

CW Coil			
Quantity	**2**	Fluid Pressure Drop Coil + Connections	**41** kPa
Coil Fluid Flow	**9.46** l/s		
Fan			
Quantity	**8**	Operating Ampere	**23** A
Fan Type	**High Static Fan-HE**	Full Load Ampere	**59.2** A
Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**	Locked Rotor Ampere	**0** A
Power Input	**13.8** kW	Room Fan Modulation (%)	**74.6** %
CW Valve			
Quantity	**4**	PICV Maximum Allowed Fluid Flows	**25.2** l/s
Valve Pressure Drop	**7.56** kPa	PICV Maximum Pressure Drop	**350** kPa
Valve Type	**PICV**	PICV Percentage of Setting	**37.2** %
Filter			
Filter Class	**ePM1050%**		

- CFM/m3/hr is the unit actual air flow rate when measured at the specific return or supply temperature and barometric conditions that define a unique air density.
- SCFM/m3/hr of Standard Air is the unit air flow rate when converted to standard air density of 0.075 lb/ft3 (1.2 kg/m3) at sea level.

Declared performance, in accordance with EN14511 standard. Different releases of Vertiv GRS software may present small differences in performance data due to the progressive refinement of the testing and the calculation mode. See Vertiv GRS Rating Tool Disclaimer re. 1.0 relevant paragraph for accuracy. Vertiv reserves the right to update information at any time without notice.

VERTIV PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION; NOT INTENDED FOR DISTRIBUTION. This information is solely intended for the use of the individual or entity identified.

2.2 FAN WALL DC2 – preliminary selections N Duty

Complete Unit

Unit Information			
Product Family	**CWA**	Width	**3960** mm
Model Number	**CA80NEVP3**	Depth	**1480** mm
Service Front Space	**1000** mm	Height	**3670** mm
Chilled Water Connection	**89** mm	Weight	**3000** kg
Drain Connection	**10** mm		
Data Input			
Calculation Mode	**Return Airflow + Fluid Out Temperature**	Fluid Type	**Water**
Unit Inlet Air Temperature - Dry Bulb	**37** °C	Fluid Concentration	**0** %
Unit Inlet Air Relative Humidity	**30** %	Fluid Inlet Temperature	**22** °C
Unit Return Airflow	**142000** m^3/hr	Fluid Outlet Temperature	**32** °C
ESP	**50** Pa	Fluid Flow	**12.01** l/s
Elevation	**0** m		
Unit Performance			
Unit	**STANDARD**	Supply Air Temperature - Dry Bulb	**26.5** °C
Unit Model	**CA80_v1**	Supply Air Temperature - Wet Bulb	**19.9** °C
Unit Return Airflow	**142000** m^3/hr	Supply Air Relative Humidity	**54.3** %
Unit Airflow Rate	**132025** m^3/hr of Standard Air	Unit Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**
Net Total Cooling Capacity	**474** kW	Unit Power Input	**28** kW
Net Sensible Cooling Capacity	**474** kW	Unit Net Total EER	**16.9**
nSHR	**1**	Unit Net Sens EER	**16.9**
Gross Total Cooling Capacity	**502** kW	Filter Class	**ePM1050%**
Gross Sensible Cooling Capacity	**502** kW	Unit Circuit Fluid Pressure Drop	**91** kPa

CW Coil			
Quantity	**2**	Fluid Pressure Drop Coil + Connections	**62** kPa
Coil Fluid Flow	**12.01** l/s		
Fan			
Quantity	**8**	Operating Ampere	**44.2** A
Fan Type	**High Static Fan-HE**	Full Load Ampere	**59.2** A
Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**	Locked Rotor Ampere	**0** A
Power Input	**27.8** kW	Room Fan Modulation (%)	**96** %
CW Valve			
Quantity	**4**	PICV Maximum Allowed Fluid Flows	**25.2** l/s
Valve Pressure Drop	**12.2** kPa	PICV Maximum Pressure Drop	**350** kPa
Valve Type	**PICV**	PICV Percentage of Setting	**47.2** %
Filter			
Filter Class	**ePM1050%**		

- CFM/m3/hr is the unit actual air flow rate when measured at the specific return or supply temperature and barometric conditions that define a unique air density.
- SCFM/m3/hr of Standard Air is the unit air flow rate when converted to standard air density of 0.075 lb/ft3 (1.2 kg/m3) at sea level.

Declared performance, in accordance with EN14511 standard. Different releases of Vertiv GRS software may present small differences in performance data due to the progressive refinement of the testing and the calculation mode. See Vertiv GRS Rating Tool Disclaimer re. 1.0 relevant paragraph for accuracy. Vertiv reserves the right to update information at any time without notice.

VERTIV PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION; NOT INTENDED FOR DISTRIBUTION. This information is solely intended for the use of the individual or entity identified.

2.3 FAN WALL DC2 – preliminary selections N+2 Duty

Complete Unit

Unit Information			
Product Family	**CWA**	Width	**3960** mm
Model Number	**CA80NEVP3**	Depth	**1480** mm
Service Front Space	**1000** mm	Height	**3670** mm
Chilled Water Connection	**89** mm	Weight	**3000** kg
Drain Connection	**10** mm		
Data Input			
Calculation Mode	**Return Airflow + Fluid Out Temperature**	Fluid Type	**Water**
Unit Inlet Air Temperature - Dry Bulb	**37** °C	Fluid Concentration	**0** %
Unit Inlet Air Relative Humidity	**30** %	Fluid Inlet Temperature	**22** °C
Unit Return Airflow	**116400** m^3/hr	Fluid Outlet Temperature	**32** °C
ESP	**50** Pa	Fluid Flow	**10.14** l/s
Elevation	**0** m		
Unit Performance			
Unit	**STANDARD**	Supply Air Temperature - Dry Bulb	**26** °C
Unit Model	**CA80_v1**	Supply Air Temperature - Wet Bulb	**19.7** °C
Unit Return Airflow	**116400** m^3/hr	Supply Air Relative Humidity	**55.9** %
Unit Airflow Rate	**108224** m^3/hr of Standard Air	Unit Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**
Net Total Cooling Capacity	**406** kW	Unit Power Input	**17** kW
Net Sensible Cooling Capacity	**406** kW	Unit Net Total EER	**23.9**
nSHR	**1**	Unit Net Sens EER	**23.9**
Gross Total Cooling Capacity	**423** kW	Filter Class	**ePM1050%**
Gross Sensible Cooling Capacity	**423** kW	Unit Circuit Fluid Pressure Drop	**67** kPa

CW Coil			
Quantity	**2**	Fluid Pressure Drop Coil + Connections	**46** kPa
Coil Fluid Flow	**10.14** l/s		
Fan			
Quantity	**8**	Operating Ampere	**27.7** A
Fan Type	**High Static Fan-HE**	Full Load Ampere	**59.2** A
Power Supply	**400V/3ph/50Hz+N-CE**	Locked Rotor Ampere	**0** A
Power Input	**16.8** kW	Room Fan Modulation (%)	**80.1** %
CW Valve			
Quantity	**4**	PICV Maximum Allowed Fluid Flows	**25.2** l/s
Valve Pressure Drop	**8.68** kPa	PICV Maximum Pressure Drop	**350** kPa
Valve Type	**PICV**	PICV Percentage of Setting	**39.9** %
Filter			
Filter Class	**ePM1050%**		

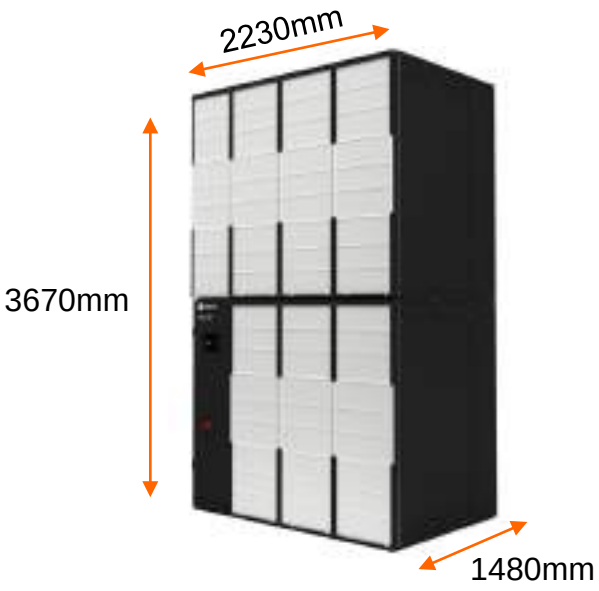
- CFM/m3/hr is the unit actual air flow rate when measured at the specific return or supply temperature and barometric conditions that define a unique air density.
- SCFM/m3/hr of Standard Air is the unit air flow rate when converted to standard air density of 0.075 lb/ft3 (1.2 kg/m3) at sea level.

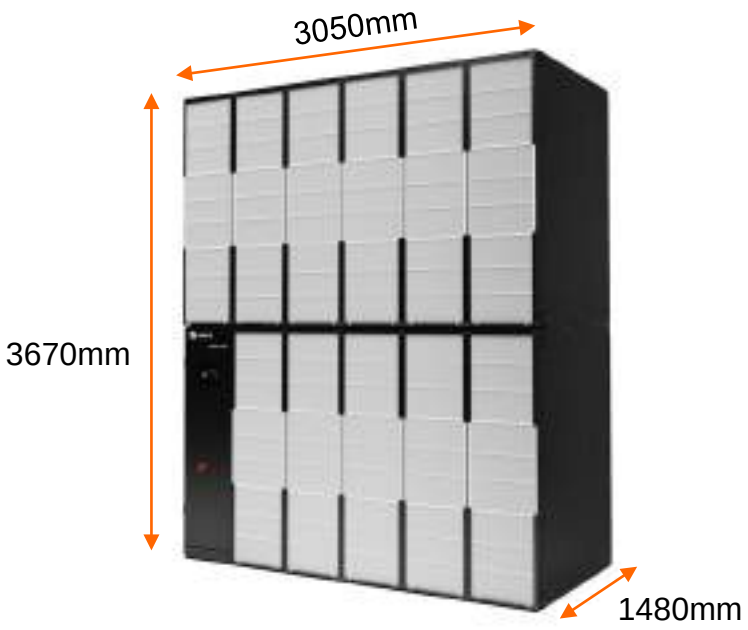
Declared performance, in accordance with EN14511 standard. Different releases of Vertiv GRS software may present small differences in performance data due to the progressive refinement of the testing and the calculation mode. See Vertiv GRS Rating Tool Disclaimer re. 1.0 relevant paragraph for accuracy. Vertiv reserves the right to update information at any time without notice.

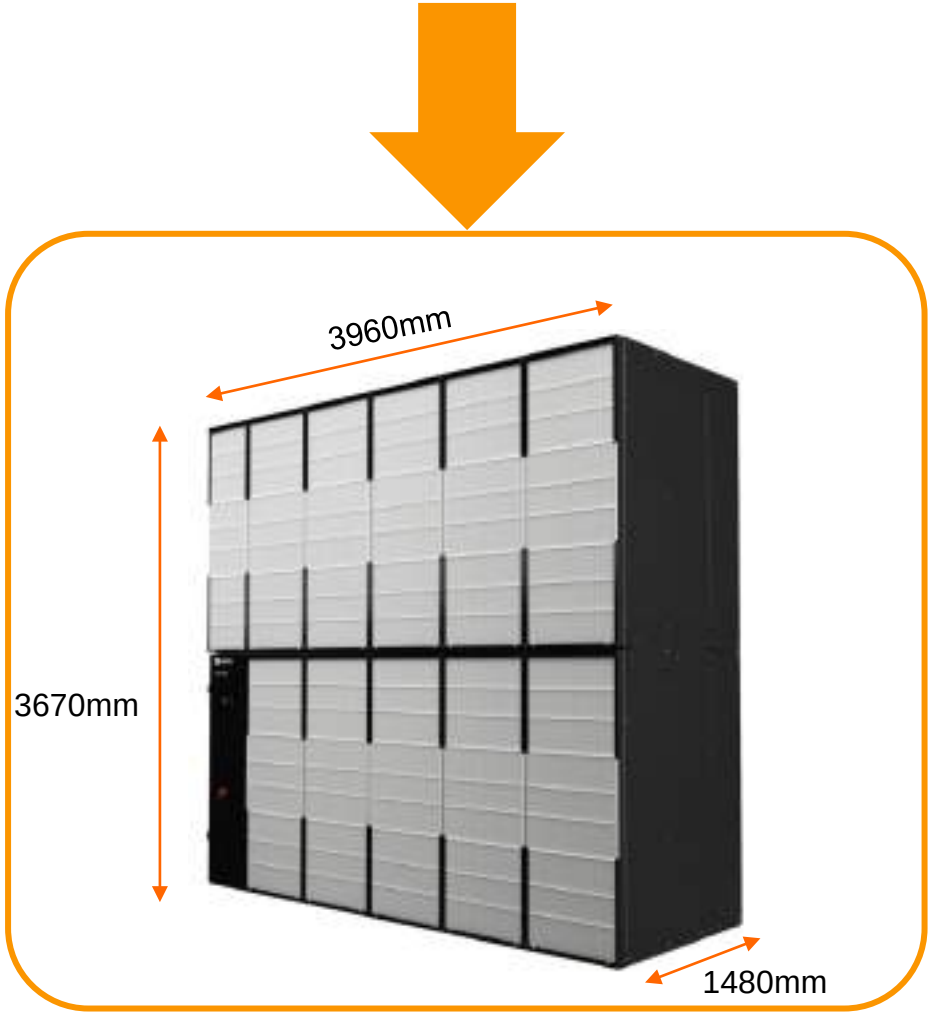
VERTIV PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION; NOT INTENDED FOR DISTRIBUTION. This information is solely intended for the use of the individual or entity identified.

2.4 Liebert® CWA

Product Introduction – Units Dimensions





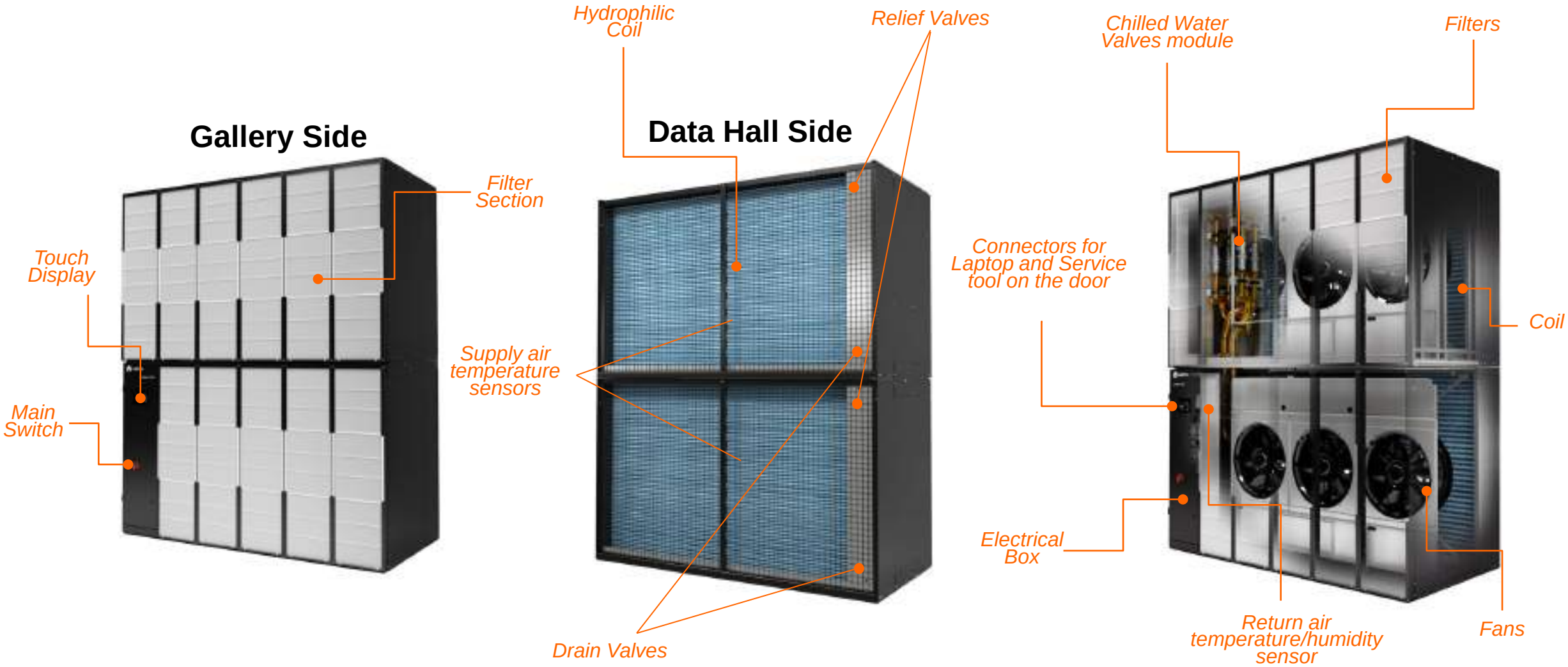


CA40 **CA60** **CA80**

Shipped in two separate pieces bottom and top section (1835mm height each)

2.5 Liebert® CWA

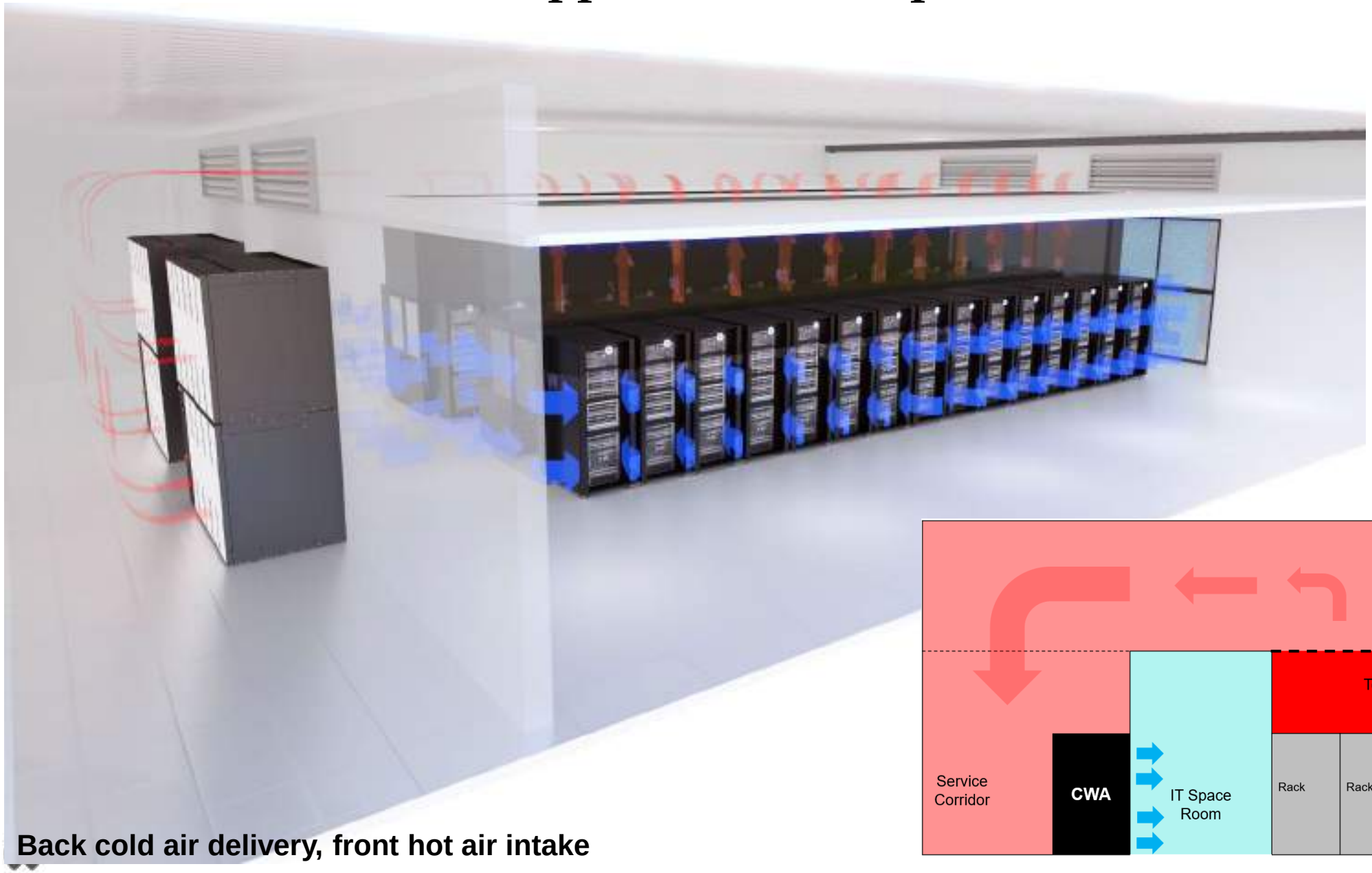
Product Introduction – Quick look at the unit

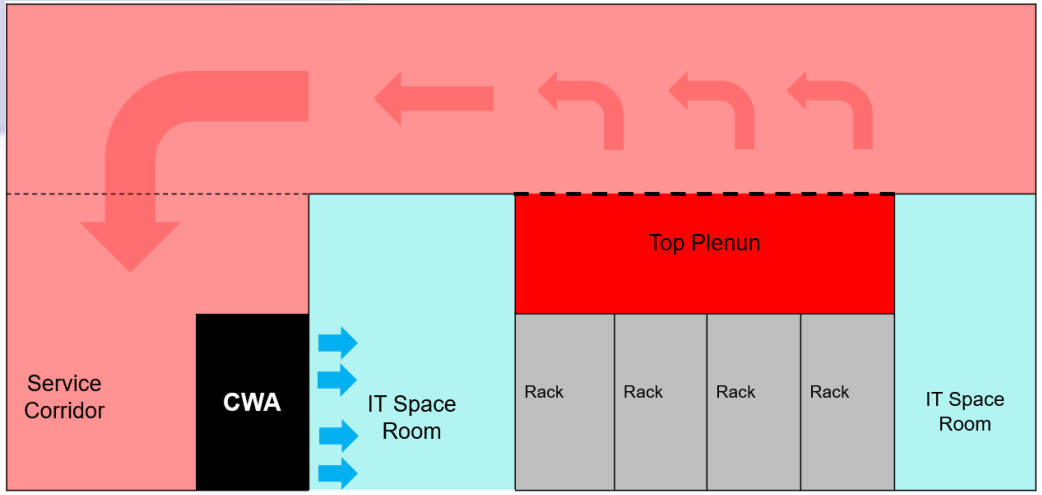


IN/OUT Water and Electrical Power connections on the top of the unit

Condensate drain from the gallery side (as optional right-hand or left-hand) or in case of condensate pump (option) on the top of the unit

2.6 Liebert Fan Wall –Application example with CWA

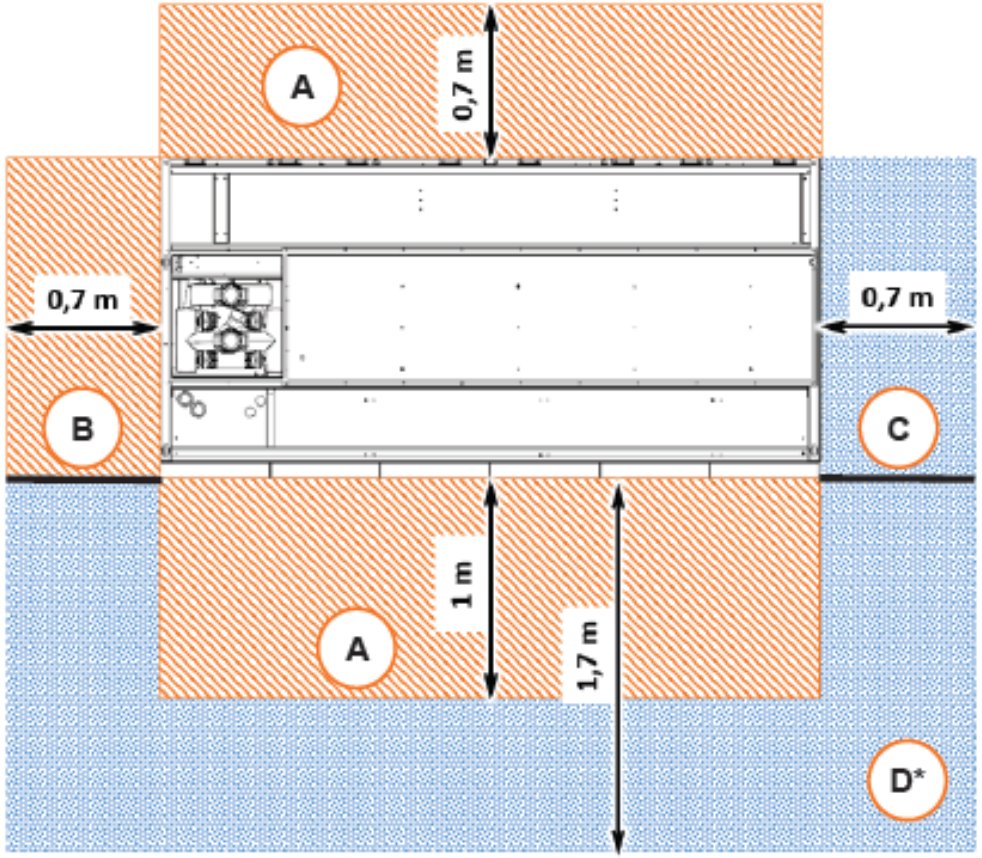




Back cold air delivery, front hot air intake

2.7 Liebert Fan Wall – CWA Service AREA

Standard Unit + Damper installed in the service corridor



NOTICE
For Extraordinary Maintenance, some space on the sides of the unit allow to reduce the maintenance time and might avoid to remove the unit from the installation position.

A - Regular Maintenance/Unit Start Up (Filter, Fans , Valves, Electrical Panel) to allow safety operations.

B - Damper Maintenance to allow servomotor inspection.

C or D - Extraordinary Maintenance.

In case space **B** and **C** is not available is recommended to provide a base frame to install/ move the unit with forklift. The base frame can be provided on request with dedicated design depending on the site equipment and tools available.

2.7.1 Liebert Fan Wall – Q&A

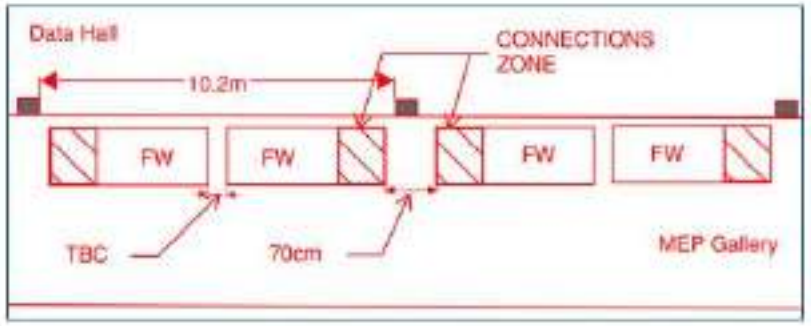
From: Mais Albaqaeen <MAlbaqaeen@bw-engineering.com>
Sent: Monday, March 25, 2024 12:19 PM
To: Franchin, Fabio <Fabio.Franchin@vertiv.com>; Mozzato, Stefano <Stefano.Mozzato@vertiv.com>; 'Mirco Cagliani' <m.cagliani@l22.it>
Cc: 'Federica Quartieri' <f.quartieri@l22.it>; Mohammad Majed <malhnaity@bw-engineering.com>; Sabbatini, Roberto <Roberto.Sabbatini@vertiv.com>; Mitchell, Andrew <Andrew.Mitchell@vertiv.com>; tcraig <tcraig@bw-engineering.com>; Ruthzen Soriano <RSoriano@bw-engineering.com>; P10471 - MIL05_08 <P10471-MIL05_08@bw-engineering.com>; Diani, Giacomo <Giacomo.Diani@vertiv.com>
Subject: RE: Milan Data Center - Mechanical Plant Selections

CAUTION: This email originated from outside of Vertiv. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Hi Fabio, Stefano,

Thank you for the time on the call on Friday. Here's a summary of points discussed. Required feedback from Vertiv is highlighted in bold:

1. The provided space requirements within the presentation should generally be achievable. However, the Fan wall units arrangement will be handed, i.e every two units will have connections for piping, power, and damper actuator on facing sides, with maintenance access from the middle. Please refer to below sketch. We just need **Vertiv to confirm the minimum clearance requirements on the side where no connections are present (referenced in TBC below).**



a.

2. **Integrated ATS to be considered for all equipment. We understand this will have slight impact only on selection and cost , so please share the associated impacts.**

VERTIV Answers:

1. Based on Vertiv's extensive experience in Data Center installations, the equipment under evaluation, FW, comes standard with piping on the left side of the unit. The request to position units side by side requires a custom design, with one unit modified to have piping on the right side to accommodate this specific arrangement. However, it's important to heed caution; our experience advises that placing units directly adjacent to each other can lead to potential issues during installation or future repositioning. Therefore, as a general recommendation and a best practice, maintaining a small gap between two units is advisable (300mm at least). This safety space helps to prevent issues regardless of whether the machines are from Vertiv or other manufacturers. This approach is considered a best installation practice

2. Vertiv provide ATS + Ultracap:
the ultracapacitor will maintain alive the control avoiding the restarting time (around 50 sec) and the FW will be immidiately driven from the control → Price impact +2%

VERTIV.

3.0 CRAH Unit – preliminary selections N Duty

PW70WEHP3

Solid Door Extended Height,Downflow Down,HT Coil,EC Fan Advanced - HP

Unit inlet air temperature	37,0	°C	Fluid	WATER	
Unit inlet air relative humidity	30,0	%	Inlet fluid temperature	22,0	°C
Unit airflow	52830	m³/h	Outlet fluid temperature	32,0	°C
ESP	75	Pa	Unit fluid flow	5,16	l/s
Sea level	0	m	Unit power supply	400 V/3 ph/50 Hz	

Unit performances

Unit	PW70WEHP3		Unit power input	12,02	kW
Net total cooling capacity	203,0	kW	Unit Net Sens EER	16,90	
Net sensible cooling capacity	203,0	kW	Unit Net Total EER	16,90	
nSHR	1,00		Internal filter class (EN16890 std)	ePM10 50%	
Gross total cooling capacity	215,0	kW	Unit air pressure drop	399	Pa
Gross sensible cooling capacity	215,0	kW	Internal filter air pressure drop	51	Pa
Supply air temperature	25,1	°C	Coil air pressure drop	184	Pa
Supply air relative humidity	59,5	%	Depth	1050	mm
Room SPL (@ 2m, f.f)	71	dB(A)	Width	3200	mm
			Height	2350	mm
			Weight	1225	kg

CW Coils

Quantity	1	n°	Fluid pressure drop coil+connections	166	kPa
Unit fluid flow	5,16	l/s	PIC Valve pressure drop/max	37/350	kPa
Unit fluid side pressure drop	203	kPa	PIC Valve max flow rate	6,3	l/s
PIC Valve model	EP050R2+BAC-N_v1		PIC Valve flow rate setting	82	%

CW Fans

Quantity	4	n°	Operating Ampere	4 x 4,53	A
Type	EC Fan Advanced - HP		Full load Ampere	4 x 5,6	A
Power supply	400 V/3 ph/50 Hz		Locked rotor Amp.	4 x 0,1	A
Power input	4 x 2,98	kW	Room fan modulation (%)	95,0	%

3.0.1 CRAH Unit – preliminary selections N Duty

75l/s/kW
Will result in :

PW70WEHP3

Solid Door Extended Height,Downflow Down,HT Coil,EC Fan Advanced - HP

Unit inlet air temperature	37,0	°C	Fluid	WATER	
Unit inlet air relative humidity	30.0	%	Inlet fluid temperature	22,0	°C
Unit airflow	54810	m³/h	Outlet fluid temperature	32,0	°C
ESP	75	Pa	Unit fluid flow	5,33	l/s
Sea level	0	m	Unit power supply	400 V/3 ph/50 Hz	

Unit performances

Unit	PW70WEHP3		Unit power input	13,18	kW
Net total cooling capacity	208,7	kW	Unit Net Sens EER	15,80	
Net sensible cooling capacity	208,7	kW	Unit Net Total EER	15,80	
nSHR	1,00		Internal filter class (EN16890 std)	ePM10 50%	
Gross total cooling capacity	221,9	kW	Unit air pressure drop	426	Pa
Gross sensible cooling capacity	221,9	kW	Internal filter air pressure drop	54	Pa
Supply air temperature	25,2	°C	Coil air pressure drop	196	Pa
Supply air relative humidity	59,1	%	Depth	1050	mm
Room SPL (@ 2m, f.f)	71	dB(A)	Width	3200	mm
			Height	2350	mm
			Weight	1225	kg

CW Coils

Quantity	1	n°	Fluid pressure drop coil+connections	175	kPa
Unit fluid flow	5,33	l/s	PIC Valve pressure drop/max	40/350	kPa
Unit fluid side pressure drop	215	kPa	PIC Valve max flow rate	6,3	l/s
PIC Valve model	EP050R2+BAC-N_v1		PIC Valve flow rate setting	85	%

CW Fans

Quantity	4	n°	Operating Ampere	4 x 4,97	A
Type	EC Fan Advanced - HP		Full load Ampere	4 x 5,6	A
Power supply	400 V/3 ph/50 Hz		Locked rotor Amp.	4 x 0,1	A
Power input	4 x 3,27	kW	Room fan modulation (%)	98,0	%

3.1 CRAH Unit – preliminary selections N+1 Duty

PW70WEHP3

Solid Door Extended Height,Downflow Down,HT Coil,EC Fan Advanced - HP

Unit inlet air temperature	37,0	°C	Fluid	WATER	
Unit inlet air relative humidity	30,0	%	Inlet fluid temperature	22,0	°C
Unit airflow	23350	m³/h	Outlet fluid temperature	32,0	°C
ESP	75	Pa	Unit fluid flow	2,49	l/s
Sea level	0	m	Unit power supply	400 V/3 ph/50 Hz	

Unit performances

Unit	PW70WEHP3		Unit power input	2,14	kW
Net total cooling capacity	101,5	kW	Unit Net Sens EER	47,40	
Net sensible cooling capacity	101,5	kW	Unit Net Total EER	47,40	
nSHR	1,00		Internal filter class (EN16890 std)	ePM10 50%	
Gross total cooling capacity	103,6	kW	Unit air pressure drop	94	Pa
Gross sensible cooling capacity	103,6	kW	Internal filter air pressure drop	12	Pa
Supply air temperature	23,5	°C	Coil air pressure drop	46	Pa
Supply air relative humidity	65,0	%	Depth	1050	mm
Room SPL (@ 2m, f.f)	55	dB(A)	Width	3200	mm
			Height	2350	mm
			Weight	1225	kg

CW Coils

Quantity	1	n°	Fluid pressure drop coil+connections	46	kPa
Unit fluid flow	2,49	l/s	PIC Valve pressure drop/max	9/350	kPa
Unit fluid side pressure drop	55	kPa	PIC Valve max flow rate	6,3	l/s
PIC Valve model	EP050R2+BAC-N_v1		PIC Valve flow rate setting	39	%

CW Fans

Quantity	4	n°	Operating Ampere	4 x 0,94	A
Type	EC Fan Advanced - HP		Full load Ampere	4 x 5,6	A
Power supply	400 V/3 ph/50 Hz		Locked rotor Amp.	4 x 0,1	A
Power input	4 x 0,51	kW	Room fan modulation (%)	55,0	%

3.1.1 CRAH Unit – preliminary selections N+1 Duty

75l/s/kW
Will result in :

PW70WEHP3

Solid Door Extended Height,Downflow Down,HT Coil,EC Fan Advanced - HP

Unit inlet air temperature	37,0	°C	Fluid	WATER	
Unit inlet air relative humidity	30,0	%	Inlet fluid temperature	22,0	°C
Unit airflow	27405	m³/h	Outlet fluid temperature	32,0	°C
ESP	75	Pa	Unit fluid flow	2,88	l/s
Sea level	0	m	Unit power supply	400 V/3 ph/50 Hz	

Unit performances

Unit	PW70WEHP3		Unit power input	2,82	kW
Net total cooling capacity	117,1	kW	Unit Net Sens EER	41,50	
Net sensible cooling capacity	117,1	kW	Unit Net Total EER	41,50	
nSHR	1,00		Internal filter class (EN16890 std)	ePM10 50%	
Gross total cooling capacity	119,9	kW	Unit air pressure drop	126	Pa
Gross sensible cooling capacity	119,9	kW	Internal filter air pressure drop	16	Pa
Supply air temperature	23,7	°C	Coil air pressure drop	61	Pa
Supply air relative humidity	64,3	%	Depth	1050	mm
Room SPL (@ 2m, f.f)	56	dB(A)	Width	3200	mm
			Height	2350	mm
			Weight	1225	kg

CW Coils

Quantity	1	n°	Fluid pressure drop coil+connections	59	kPa
Unit fluid flow	2,88	l/s	PIC Valve pressure drop/max	12/350	kPa
Unit fluid side pressure drop	71	kPa	PIC Valve max flow rate	6,3	l/s
PIC Valve model	EP050R2+BAC-N_v1		PIC Valve flow rate setting	46	%

CW Fans

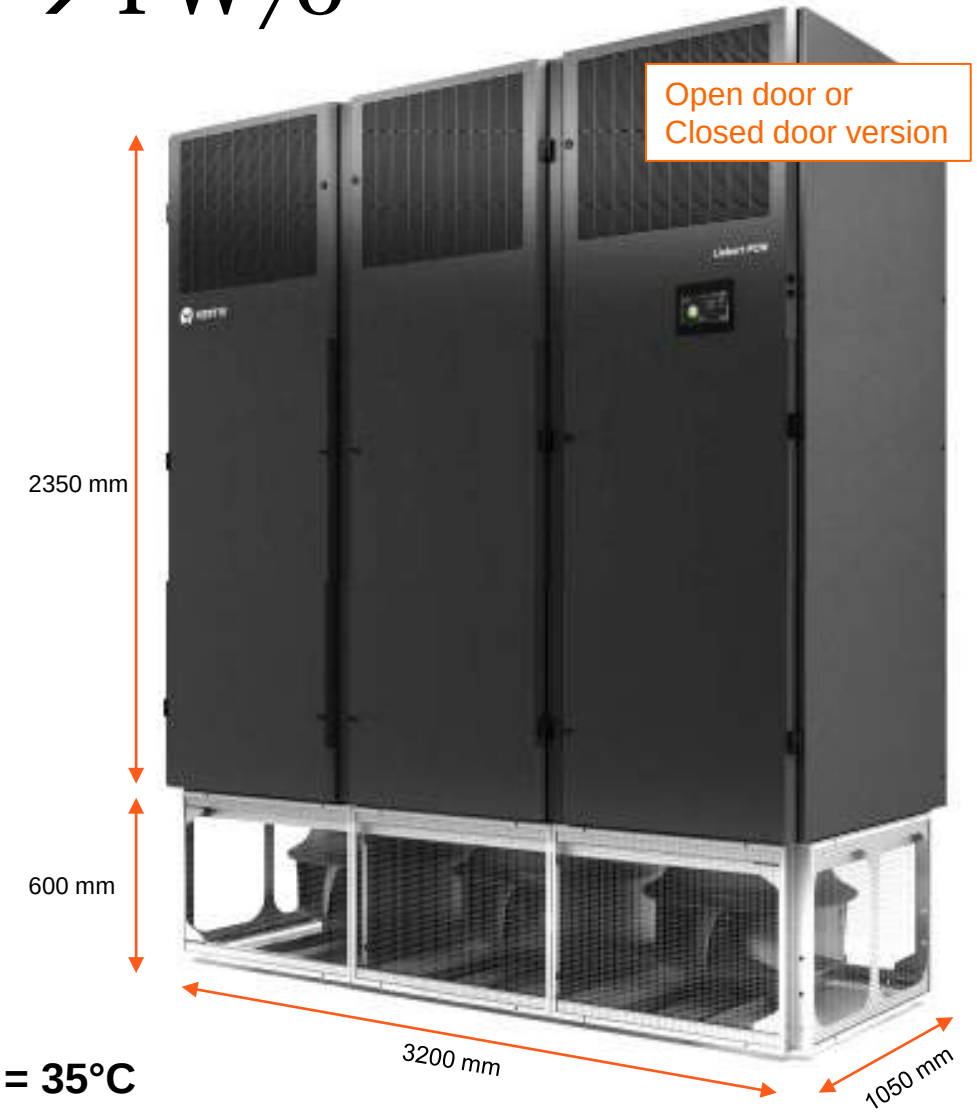
Quantity	4	n°	Operating Ampere	4 x 1,18	A
Type	EC Fan Advanced - HP		Full load Ampere	4 x 5,6	A
Power supply	400 V/3 ph/50 Hz		Locked rotor Amp.	4 x 0,1	A
Power input	4 x 0,68	kW	Room fan modulation (%)	60,0	%

3.2 Liebert® PCW High Water Delta T→ PW70

Typical Applications	• Medium to Large Data Centers • From 100 kW to 5 MW Data Centers • Raised Floor Application
Configuration	Indoor units with heat exchange, EC Fan, valves and controls connected to a Freecooling Chiller through large water pipes
Cooling Medium	• Water produced from a Freecooling Chiller • Freecooling from the outdoor unit or fresh air cooling
Energy Saving	Increase water temperatures and water Δ, in order to maximize annual saving reducing the yearly energy consumption as a result of the benefits of freecooling

Downflow Down
Stand Air Delivery

Downflow Down
Back Air Delivery



From 150-225 kW

Water 20°C – 32°C ;
Room Temperature > = 35°C
Air to the server from 25°C to 27°C

3.3 Liebert® PCW

EFFICIENCY

- Minimized aerodynamic impact of internal components **for maximized efficiency**
- Latest generation of EC fans increasing cooling capacity **by more than 5%**
- Eurovent certified performance **guaranteeing independent testing**

COOLING CONTINUITY

- **Increased unit reliability** with the cooling override function
- **Airflow guaranteed** even in case of failure
- **Redundant sensor activated** in case of failure

FLEXIBILITY

- **Enhanced coils** allow unit to adapt any data center layout
- **Extended** working range
- **Suitable for critical environmental conditions**: maximum return air temperature is 45°C

SMART CONTROL

- Teamwork feature can be used up to 32 units to **allow advanced control** functionality
- Comprehensive algorithm library with **over 10 different control functionalities**
- **Remote manage** on units through a web browser

4.0 CHILLER Unit – preliminary selections N Duty

AFC-NIZ150

General information		
Configuration	AFC-NIZ150HG0EA0A	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3/50	
Number of fans	20	n°
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil	

Working conditions		
Outdoor air temperature	44,0	°C
Sea level	0	m
User fluid	Water	
Unit fluid flow	134,0	m³/h
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	22,0	°C

Unit performance summary					
Cooling capacity (gross value)	1550,0	kW	Cooling capacity (EN14511 value)	1547,8	kW
Unit power input (gross value)	467,1	kW	Unit power input (EN14511 value)	469,7	kW
EER (gross value)	3,32		EER (EN14511 value)	3,29	
Unit total fluid side pressure drop	83	kPa	Sound power level PWL	104,3	dB(A)
Heat rejection	1966,8	kW	Sound pressure level SPL	80,9	dB(A)
Total airflow	484441	m³/h	Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m
Air side ESP available	0	Pa			

User side fluid circuit					
Unit fluid flow	134,0	m³/h	Unit total fluid side pressure drop	83	kPa
User pump model	NBE-80-160/151		Unit available static pressure	153	kPa
User pump power input	14,0	kW	User pump partialization	100	%
User pump FLA	28	A	User pump OA	22	A

Freecooling					
Freecooling capacity	1097,2	kW	No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
Inlet fluid temperature	32,0	°C	NG Pump/s partialization	100	%
Outlet fluid temperature	25,0	°C	NG Pump/s power input	23,6	kW
Fluid flow	134,0	m³/h	NG Pump/s OA	38	A
Total airflow	484441	m³/h	Inlet air temperature	16,0	°C

Dimensions					
Unit length	13376	mm	Unit height	2865	mm
Unit width	2350	mm	Unit weight	17400,0	kg

Electrical data (without user pump/s)			Electrical data (with user pump/s)		
Unit OA	785	A	Unit OA	787	A
Unit FLA	876	A	Unit FLA	904	A
Unit LRA	1435	A	Unit LRA	1463	A
cos phi	0,88		cos phi	0,88	
cos phi (with PFC)	n/a		cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors					
Number of compressors	2	n°	Total compressors OA	686	A
Total compressors power input	476,3	kW			

Fans					
Number of fans	20	n°	Total fans OA	76,8	A
Total fans power input	50,7	kW	Fans speed	980	rpm

10kW missed, possible to obtain with optimized evaporator, selection based on catalog product

selection based catalog product:
0,95 could be reach as solution internal of to the unit or as extarnaly in the power distribution panel

Freecooling		
Freecooling capacity	1608,4	kW
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	21,7	°C
Fluid flow	134,0	m³/h
Total airflow	484441	m³/h
No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
NG Pump/s partialization	100	%
NG Pump/s power input	23,6	kW
NG Pump/s OA	38	A
Inlet air temperature	9,0	°C

Preliminary

4.1 CHILLER Unit – preliminary selections N+2 Duty

AFC-NIZ150 (Part load)

General Information

Configuration	AFC-NIZ150HG0EA0A	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3/50	
Number of fans	20	n°
Operative mode	Mechanical cooling	
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil	

Working conditions

Outdoor air temperature	44,0	°C
Sea level	0	m
User fluid	Water	
Unit fluid flow	121,3	m³/h
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	22,0	°C

Unit performance summary

Cooling capacity (total)	1404,0	kW	Mechanical cooling capacity	1404,0	kW
Unit power input	390,3	kW	Freecooling capacity	0,0	kW
EER	3,60		Sound power level PWL	103,7	dB(A)
Unit total fluid side pressure drop	69	kPa	Sound pressure level SPL	80,3	dB(A)
Total airflow	484441	m³/h	Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m
Air side ESP available	0	Pa			

User side fluid circuit

Unit fluid flow	121,3	m³/h	Unit total fluid side pressure drop	69	kPa
User pump model	NBE-80-160/151		Unit available static pressure	178	kPa
User pump power input	13,6	kW	User pump partialization	100	%
User pump FLA	28	A	User pump OA	22	A

Freecooling

Freecooling capacity	0,0	kW	No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
Inlet fluid temperature	32,0	°C	NG Pump/s partialization	0	%
Outlet fluid temperature	32,0	°C	NG Pump/s power input	0,0	kW
Fluid flow	121,3	m³/h	NG Pump/s OA	0	A
Total airflow	0	m³/h	Inlet air temperature	0,0	°C

Dimensions

Unit length	13376	mm	Unit height	2855	mm
Unit width	2350	mm	Unit weight	17400,0	kg

Electrical data (without user pump/s)

Unit OA	642	A
Unit FLA	876	A
Unit LRA	1435	A
cos phi	0,88	
cos phi (with PFC)	n/a	

Electrical data (with user pump/s)

Unit OA	664	A
Unit FLA	904	A
Unit LRA	1463	A
cos phi	0,88	
cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors

Number of compressors	2	n°	Total compressors OA	583	A
Total compressors power input	339,6	kW			

Fans

Number of fans	20	n°	Total fans OA	78,8	A
Total fans power input	50,7	kW	Fans speed	980	rpm

VERY PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION, NOT INTENDED FOR DISTRIBUTION
The information is solely reserved for the use of the individual or entity identified

Preliminary

Freecooling

Freecooling capacity	1608,4	kW
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	21,7	°C
Fluid flow	134,0	m³/h
Total airflow	484441	m³/h
No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
NG Pump/s partialization	100	%
NG Pump/s power input	23,6	kW
NG Pump/s OA	38	A
Inlet air temperature	9,0	°C

4.1.1 CHILLER Unit – new selections based on email below

RE: Milan Data Center - Mechanical Plant Selections

Reply | Reply All | Forward

MC Mirco Cagliani <m.cagliani@l22.it>

To Franchin, Fabio; Mozzato, Stefano

Cc Federica Quartieri; Mais Albaqaeen; Mohammad Majed; Sabbatini, Roberto; Mitchell, Andrew; tcraig; Ruthzen Soriano; P10471 - MIL05_08; Diani, Giacomo

mercoledì 27/03/2024 10:20

Retention Policy Mailbox-Delete-180 Days (6 months) Expires 23/09/2024

This sender m.cagliani@l22.it is from outside your organization.

You replied to this message on 27/03/2024 11:51.
This message was sent with High importance.

CAUTION: This email originated from outside of Vertiv. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Morning Fabio, Stefano

In addition to the selections requested by Mais, we would also need n.2 selections for chillers at 80% of the cooling capacity in N+1, under summer conditions (@44°CDB), and under "Night Mode" conditions with a 26.2°CDB for both the inverter Screw and Turbocore compressor models.

Would it be possible to obtain these selections as well?

Thanks
Mirco

Reply | Reply All | Forward

MC Mirco Cagliani <m.cagliani@l22.it>

To Franchin, Fabio; Mozzato, Stefano

Cc Federica Quartieri; Mais Albaqaeen; Mohammad Majed; Sabbatini, Roberto; Mitchell, Andrew; tcraig; Ruthzen Soriano; P10471 - MIL05_08; Diani, Giacomo

mercoledì 27/03/2024 10:44

Retention Policy Mailbox-Delete-180 Days (6 months) Expires 23/09/2024

This sender m.cagliani@l22.it is from outside your organization.

CAUTION: This email originated from outside of Vertiv. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Hi all,

Just to clarify, the daily selection @80% of the cooling capacity of the chillers in N+1, should be based on external temperature of 34°CDB and not 44°CDB as wrote below.

Thanks
Mirco

4.1.2 CHILLER Unit – CC 80% of Nominal – N+2 – Amb. 34°C

AFC-NIZ150 (Part load)

General Information

Configuration	AFC-NIZ150HG0EA0A	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3/50	
Number of fans	20	n°
Operative mode	Mechanical cooling	
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil	

Working conditions

Outdoor air temperature	34,0	°C
Sea level	0	m
User fluid	Water	
Unit fluid flow	97,2	m³/h
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	22,0	°C

Unit performance summary

Cooling capacity (total)	1125,0	kW	Mechanical cooling capacity	1125,0	kW
Unit power input	212,3	kW	Freecooling capacity	0,0	kW
EER	5,30		Sound power level PWL	103,0	dB(A)
Unit total fluid side pressure drop	44	kPa	Sound pressure level SPL	79,6	dB(A)
Total airflow	479530	m³/h	Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m
Air side ESP available	0	Pa			

User side fluid circuit

Unit fluid flow	97,2	m³/h	Unit total fluid side pressure drop	44	kPa
User pump model	NBE-80-160/151		Unit available static pressure	220	kPa
User pump power input	12,9	kW	User pump partialization	100	%
User pump FLA	28	A	User pump OA	21	A

Freecooling

Freecooling capacity	0,0	kW	No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
Inlet fluid temperature	32,0	°C	NG Pump/s partialization	0	%
Outlet fluid temperature	32,0	°C	NG Pump/s power input	0,0	kW
Fluid flow	97,2	m³/h	NG Pump/s OA	0	A
Total airflow	0	m³/h	Inlet air temperature	0,0	°C

Dimensions

Unit length	13376	mm	Unit height	2865	mm
Unit width	2350	mm	Unit weight	17400,0	kg

Electrical data (without user pump/s)

Unit OA	397	A
Unit FLA	876	A
Unit LRA	1435	A
cos phi	0,77	
cos phi (with PFC)	n/a	

Electrical data (with user pump/s)

Unit OA	417	A
Unit FLA	904	A
Unit LRA	1463	A
cos phi	0,78	
cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors

Number of compressors	2	n°	Total compressors OA	317	A
Total compressors power input	161,3	kW			

Fans

Number of fans	20	n°	Total fans OA	79,2	A
Total fans power input	51,0	kW	Fans speed	980	rpm

4.1.3 CHILLER Unit – CC 80% of Nominal – N+2 – Amb. 26,2°C

AFC-NIZ150 (Part load)

General Information

Configuration	AFC-NIZ150HG0EA0A	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3/50	
Number of fans	20	n°
Operative mode	Mixed Mode	
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil	

Working conditions

Outdoor air temperature	26,2	°C
Sea level	0	m
User fluid	Water	
Unit fluid flow	97,2	m³/h
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	22,0	°C

Unit performance summary

Cooling capacity (total)	1126,1	kW
Unit power input	214,7	kW
EER	5,25	
Unit total fluid side pressure drop	44	kPa
Total airflow	474140	m³/h
Air side ESP available	0	Pa

Mechanical cooling capacity	852,4	kW
Freecooling capacity	273,8	kW
Sound power level PWL	103,3	dB(A)
Sound pressure level SPL	79,9	dB(A)
Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m

User side fluid circuit

Unit fluid flow	97,2	m³/h
User pump model	NBE-80-160/151	
User pump power input	12,9	kW
User pump FLA	28	A

Unit total fluid side pressure drop	44	kPa
Unit available static pressure	220	kPa
User pump partialization	100	%
User pump OA	21	A

Freecooling

Freecooling capacity	273,8	kW
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	28,3	°C
Fluid flow	97,3	m³/h
Total airflow	474140	m³/h

No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
NG Pump/s partialization	100	%
NG Pump/s power input	23,6	kW
NG Pump/s OA	38	A
Inlet air temperature	26,2	°C

Dimensions

Unit length	13376	mm
Unit width	2350	mm

Unit height	2865	mm
Unit weight	17400,0	kg

Electrical data (without user pump/s)

Unit OA	348	A
Unit FLA	876	A
Unit LRA	1435	A
cos phi	0,89	
cos phi (with PFC)	n/a	

Electrical data (with user pump/s)

Unit OA	368	A
Unit FLA	904	A
Unit LRA	1463	A
cos phi	0,89	
cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors

Number of compressors	2	n°
Total compressors power input	139,8	kW

Total compressors OA	230	A

Fans

Number of fans	20	n°
Total fans power input	51,3	kW

Total fans OA	79,6	A
Fans speed	980	rpm

4.1.4 CHILLER Unit – Noise requirement

RE: Milan Data Center - Mechanical Plant Selections

Reply | Reply All | Forward

MC

Mirco Cagliani <m.cagliani@I22.it>

martedì 02/04/2024 17:33

To Franchin, Fabio; Sabbatini, Roberto; Mozzato, Stefano; Diani, Giacomo

Cc Federica Quartieri; Enza Stigliano; Mohammad Majed; Mitchell, Andrew; tcraig; Ruthzen Soriano; P10471 - MIL05_08; Mais Albaqaeen

Retention Policy Mailbox-Delete-180 Days (6 months) Expires 29/09/2024

This sender m.cagliani@I22.it is from outside your organization.

CAUTION: This email originated from outside of Vertiv. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Morning Fabio and Team

Based on the result coming from acoustical analysis, we kindly ask you to emend the selection as follow:

1. Please provide Quite Noise Chiller selection for NIZ150 type for the condition on the table below.
2. Please provide sound power levels also for Turbocore chiller selection in both conditions (N/N+2) for night and day temperatures (34°CDB /@26.2 °CDB).

So to summarize:

	Day Mode	Night Mode
Working mode	N+2 Normal	N+2 Normal
Outside Temperature	34°C	26.2°C
Max Sound Power Level	94.6 dB(A)	90.6 dB(A)

Available for clarification

Best regards

New Model identify in order to respect the requirements:
Liebert NIZ170 Model, see next slides for details

4.1.5 CHILLER Unit – NIZ170 N Duty - Noise requirement

New Model identify in order to respect 4.3.0

Preliminary selections Failure scenario - N Duty

AFC-NIZ170 (Part load)

General Information			Working conditions		
Configuration	AFC-NIZ170HGOOA0A		Outdoor air temperature	44.0	°C
Refrigerant	R1234ze		Sea level	0	m
Power supply	400/3/50		User fluid	Water	
Number of fans	20	n°	Unit fluid flow	134.9	m³/h
Operative mode	Mechanical cooling		Inlet fluid temperature	32.0	°C
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil		Outlet fluid temperature	22.0	°C
Unit performance summary					
Cooling capacity (total)	1560.0	kW	Mechanical cooling capacity	1560.0	kW
Unit power input	506.9	kW	Freecooling capacity	0.0	kW
EER	3.08		Sound power level PWL	99.9	dB(A)
Unit total fluid side pressure drop	66	kPa	Sound pressure level SPL	76.6	dB(A)
Total airflow	409064	m³/h	Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m
Air side ESP available	0	Pa			
User side fluid circuit					
Unit fluid flow	134.9	m³/h	Unit total fluid side pressure drop	66	kPa
User pump model	NBE-80-160/161		Unit available static pressure	228	kPa
User pump power input	17.0	kW	User pump partialization	100	%
User pump FLA	34	A	User pump OA	29	A
Freecooling					
Freecooling capacity	0.0	kW	No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
Inlet fluid temperature	32.0	°C	NG Pump/s partialization	0	%
Outlet fluid temperature	32.0	°C	NG Pump/s power input	0.0	kW
Fluid flow	134.9	m³/h	NG Pump/s OA	0	A
Total airflow	0	m³/h	Inlet air temperature	0.0	°C
Dimensions					
Unit length	13475	mm	Unit height	2845	mm
Unit width	2350	mm	Unit weight	n/a	kg
Electrical data (without user pump/s)			**Electrical data (with user pump/s)**		
Unit OA	824	A	Unit OA	853	A
Unit FLA	994	A	Unit FLA	1028	A
Unit LRA	1349	A	Unit LRA	1383	A
cos phi	0.89		cos phi	0.89	
cos phi (with PFC)	n/a		cos phi (with PFC)	n/a	
Compressors					
Number of compressors	3	n°	Total compressors OA	767	A
Total compressors power input	469.5	kW			
Fans					
Number of fans	20	n°	Total fans OA	57.6	A
Total fans power input	37.4	kW	Fans speed	980	rpm

Preliminary

4.1.6 CHILLER Unit – NIZ170 N+2 Duty - Noise requirement

New Model identify in order to respect 4.3.0

Preliminary selections N+2 Duty

AFC-NIZ170 (Part load)

General Information			Working conditions		
Configuration	AFC-NIZ170HG0QA0A		Outdoor air temperature	44.0	°C
Refrigerant	R1234ze		Sea level	0	m
Power supply	400/3/50		User fluid	Water	
Number of fans	20	n°	Unit fluid flow	121.3	m³/h
Operative mode	Mechanical cooling		Inlet fluid temperature	32.0	°C
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil		Outlet fluid temperature	22.0	°C
Unit performance summary					
Cooling capacity (total)	1403.3	kW	Mechanical cooling capacity	1403.3	kW
Unit power input	420.8	kW	Freecooling capacity	0.0	kW
EER	3.33		Sound power level PWL	89.1	dB(A)
Unit total fluid side pressure drop	53	kPa	Sound pressure level SPL	79.6	dB(A)
Total airflow	409064	m³/h	Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m
Air side ESP available	0	Pa			
User side fluid circuit					
Unit fluid flow	121.3	m³/h	Unit total fluid side pressure drop	53	kPa
User pump model	NBE-80-160/161		Unit available static pressure	251	kPa
User pump power input	16.4	kW	User pump partialization	100	%
User pump FLA	34	A	User pump OA	28	A
Freecooling					
Freecooling capacity	0.0	kW	No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 20%	
Inlet fluid temperature	32.0	°C	NG Pump/s partialization	0	%
Outlet fluid temperature	32.0	°C	NG Pump/s power input	0.0	kW
Fluid flow	121.3	m³/h	NG Pump/s OA	0	A
Total airflow	0	m³/h	Inlet air temperature	0.0	°C
Dimensions					
Unit length	13475	mm	Unit height	2845	mm
Unit width	2350	mm	Unit weight	n/a	kg
Electrical data (without user pump/s)			**Electrical data** (with user pump/s)		
Unit OA	893	A	Unit OA	720	A
Unit FLA	994	A	Unit FLA	1028	A
Unit LRA	[illegible]	A	Unit LRA	1383	A
cos phi	0.88		cos phi	0.88	
cos phi (with PFC)	n/a		cos phi (with PFC)	n/a	
Compressors					
Number of compressors	3	n°	Total compressors OA	635	A
Total compressors power input	383.4	kW			
Fans					
Number of fans	20	n°	Total fans OA	57.6	A
Total fans power input	37.4	kW	Fans speed	980	rpm

Preliminary

4.1.7 CHILLER Unit – Noise requirement: Day Mode N+2

New Model identify in order to respect 4.3.0

Preliminary selections N Duty

AFC-NIZ170 (Part load)

General Information

Configuration	AFC-NIZ170HG0QA0A	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3/50	
Number of fans	20	n°
Operative mode	Mechanical cooling	
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil	

Working conditions

Outdoor air temperature	34,0	°C
Sea level	0	m
User fluid	Water	
Unit fluid flow	121,3	m³/h
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	22,0	°C

Unit performance summary

Cooling capacity (total)	1405,4	kW	Mechanical cooling capacity	1405,4	kW
Unit power input	349,7	kW	Freecooling capacity	0,0	kW
EER	4,02		Sound power level PWL	94,3	dB(A)
Unit total fluid side pressure drop	53	kPa	Sound pressure level SPL	70,9	dB(A)
Total airflow	280763	m³/h	Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m
Air side ESP available	0	Pa			

User side fluid circuit

Unit fluid flow	121,3	m³/h	Unit total fluid side pressure drop	53	kPa
User pump model	NBE-80-160/161		Unit available static pressure	251	kPa
User pump power input	16,4	kW	User pump partialization	100	%
User pump FLA	34	A	User pump OA	28	A

Freecooling

Freecooling capacity	0,0	kW	No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
Inlet fluid temperature	32,0	°C	NG Pump/s partialization	0	%
Outlet fluid temperature	32,0	°C	NG Pump/s power input	0,0	kW
Fluid flow	121,3	m³/h	NG Pump/s OA	0	A
Total airflow	0	m³/h	Inlet air temperature	0,0	°C

Dimensions

Unit length	13475	mm	Unit height	2845	mm
Unit width	2350	mm	Unit weight	n/a	kg

Electrical data (without user pump/s)

Unit OA	583	A
Unit FLA	994	A
Unit LRA	1349	A
cos phi	0,87	
cos phi (with PFC)	n/a	

Electrical data (with user pump/s)

Unit OA	611	A
Unit FLA	1028	A
Unit LRA	1383	A
cos phi	0,86	
cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors

Number of compressors	3	n°	Total compressors OA	562	A
Total compressors power input	335,5	kW			

Fans

Number of fans	20	n°	Total fans OA	21,6	A
Total fans power input	14,2	kW	Fans speed	700	rpm

Freecooling

Freecooling capacity	1582,7	kW
Inlet fluid temperature	32,0	°C
Outlet fluid temperature	20,7	°C
Fluid flow	120,2	m³/h
Total airflow	281056	m³/h
No-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
NG Pump/s partialization	100	%
NG Pump/s power input	23,5	kW
NG Pump/s OA	38	A
Inlet air temperature	20	°C

	Day Mode
Working mode	N+2 Normal
Outside Temperature	34°C
Max Sound Power Level	94.6 dB(A)

Day Mode SPL Respected -0,3dB(A)

Preliminary

4.1.8 CHILLER Unit – Noise requirement: Night Mode N+2

New Model identify in order to respect 4.3.0

Preliminary selections N Duty

AFC-NIZ170 (Part load)

General Information		
Configuration	AFC-NIZ170HG0QA0A	
Refrigerant	R1234ze	
Power supply	400/3/50	
Number of fans	20	n°
Operative mode	Mixed Mode	
Coil options	Microchannel Cond. + Microchannel FC Coil	

Working conditions		
Outdoor air temperature	26.2	°C
Sea level	0	m
User fluid	Water	
Unit fluid flow	121.4	m³/h
Inlet fluid temperature	32.0	°C
Outlet fluid temperature	22.0	°C

Unit performance summary		
Cooling capacity (total)	1407.3	kW
Unit power input	283.3	kW
EER	4.97	
Unit total fluid side pressure drop	53	kPa
Total airflow	204341	m³/h
Air side ESP available	0	Pa

Mechanical cooling capacity	1181.4	kW
Freecooling capacity	225.9	kW
Sound power level PWL	91.5	dB(A)
Sound pressure level SPL	68.1	dB(A)
Distance for SPL (parallelepiped box)	1	m

User side fluid circuit		
Unit fluid flow	121.4	m³/h
User pump model	NBE-80-160/161	
User pump power input	16.4	kW
User pump FLA	34	A

Unit total fluid side pressure drop	53	kPa
Unit available static pressure	251	kPa
User pump partialization	100	%
User pump OA	28	A

Freecooling		
Freecooling capacity	225.9	kW
Inlet fluid temperature	32.0	°C
Outlet fluid temperature	30.5	°C
Fluid flow	121.4	m³/h
Total airflow	204341	m³/h

Non-glycol circuit fluid	Eth. Glycol 30%	
NG Pump/s partialization	100	%
NG Pump/s power input	23.5	kW
NG Pump/s OA	38	A
Inlet air temperature	26.2	°C

Dimensions		
Unit length	10475	mm
Unit width	2350	mm

Unit height	2845	mm
Unit weight	n/a	kg

Electrical data (without user pump/s)		
Unit OA	495	A
Unit FLA	994	A
Unit LRA	1349	A
cos phi	0.83	
cos phi (with PFC)	n/a	

Unit OA	523	A
Unit FLA	1028	A
Unit LRA	1383	A
cos phi	0.83	
cos phi (with PFC)	n/a	

Compressors		
Number of compressors	3	n°
Total compressors power input	251.9	kW

Total compressors OA	447	A

Fans		
Number of fans	20	n°
Total fans power input	8.0	kW

Total fans OA	0.6	A
Fans speed	530	rpm

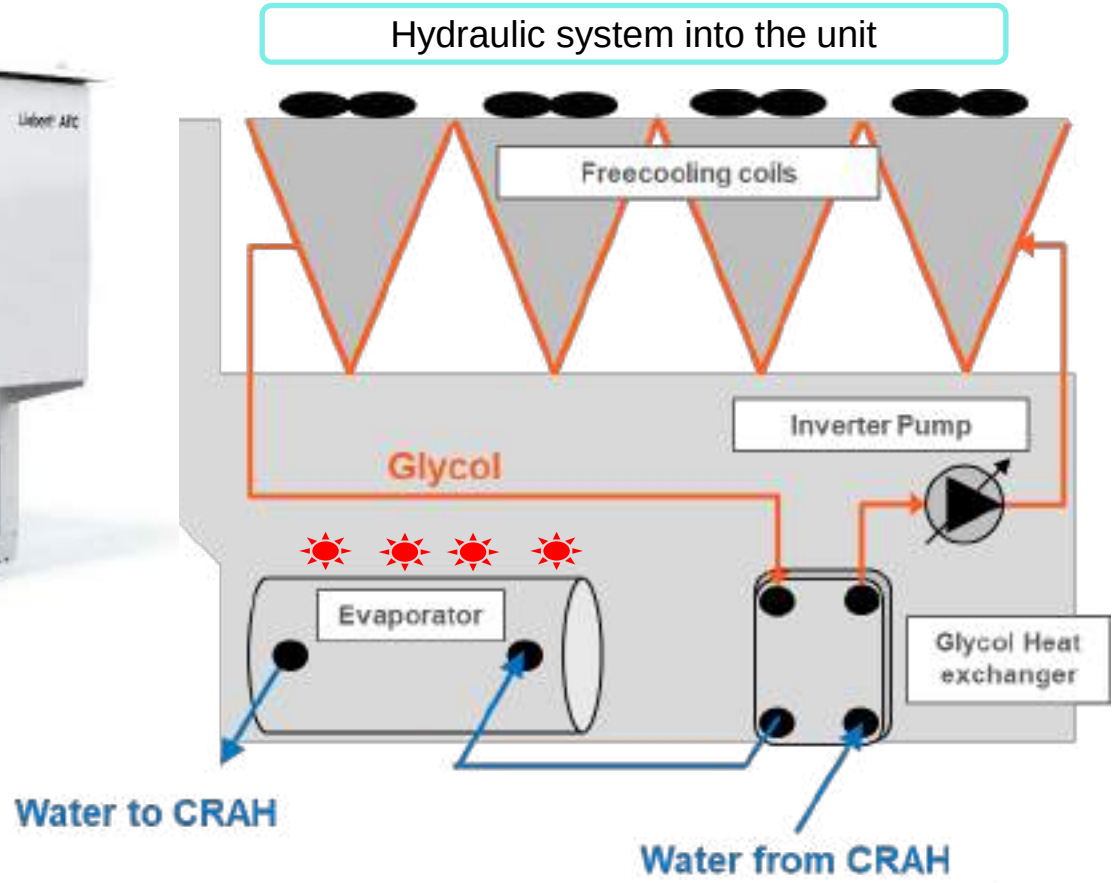
	Night Mode
Working mode	N+2 Normal
Outside Temperature	26.2°C
Max Sound Power Level	90.6 dB(A)

Night Mode SPL Not reached +0,9dB(A)
Deeper evaluation need to be considered by R&D but it sounds a really demanding goal.
Sound attenuators or barriers could be required

4.2 Freecooling Chiller Glycol-free Version

Glycol-free versions allow glycol to be contained inside the unit:

a) Lower risk of environmental pollution
b) Lower installation costs
c) **PURE WATER inside the FanWall**



4.2.1 Chiller – Q&A (from email slide 2.7.1)

From: Mais Albaqaeen <MAlbaqaeen@bw-engineering.com>
Sent: Monday, March 25, 2024 12:19 PM
To: Franchin, Fabio <Fabio.Franchin@vertiv.com>; Mozzato, Stefano <Stefano.Mozzato@vertiv.com>; 'Mirco Cagliani'

3. **Can you also please share what would be the impact on Chiller selection/cost for the 0.9 and 0.95 power factor options.**
4. As discussed the power supply to the chillers is currently per the following breakdown, **but please share the alternate proposal schematic combining the UPS supply of the pumps and controls.**
   a. A & B normal supply for the chiller main components – **please confirm if this requires 3-wire cables only**
   b. 1no. UPS-backed supply for the pumps – **please confirm if this requires 3-wire cables only**
   c. 1no. UPS backed supply for the control – **please confirm if this is single phase**
5. **Please confirm Maximum cable size the equipment can accommodate.**
6. The chilled water pump head will be verified. We will reach out once we have completed the detailed calculations for normal and failure scenario if any update to the selection is needed.
7. Thanks for sharing the power comparison between Screw and Turbocore compressors. Vertiv again highlighted reliability concerns of Turbocore technology compared to Screw chiller for this application. B&W and L22 will review all parameters and reach out for any further clarifications.

Vertiv Answers:

3. Given the variable load driven by the Inverter to achieve power factor correction across the entire load range, the installation of active filters would be necessary. However, this would significantly impact the costs of either the system or the machine.
In the worst-case scenarios, our data shows a power factor of 0.88, which is close to the required 0.9. We never have the needs to make such adjustments, considering that the mechanical part's consumption is at least five times lower than the IT part's consumption, which, by definition, has a much higher power factor.
Consequently, the resulting power factor at the supply network's terminals should comfortably exceed 0.9.
While we can conduct detailed analyses, if necessary, our experience, as well as that of other suppliers, including Vertiv, indicates that such measures are not typically undertaken.
Moreover, these calculations are precautionary. Referring to tests conducted, including with L22 participation during the FWT phase, which are available from your client, it is clearly demonstrated that the unit's overall conditions always exceed 0.9, specifically reaching 0.92 or 0.93. This is attributed to the compensatory effect that the fans have on power factors compared to the compressor itself.

We remain at your disposal for further discussion.

4.2.2 Chiller – Q&A (from email slide 2.7.1)

From: Mais Albaqaeen <MAlbaqaeen@bw-engineering.com>
Sent: Monday, March 25, 2024 12:19 PM
To: Franchin, Fabio <Fabio.Franchin@vertiv.com>; Mozzato, Stefano <Stefano.Mozzato@vertiv.com>; 'Mirco Cagliani'

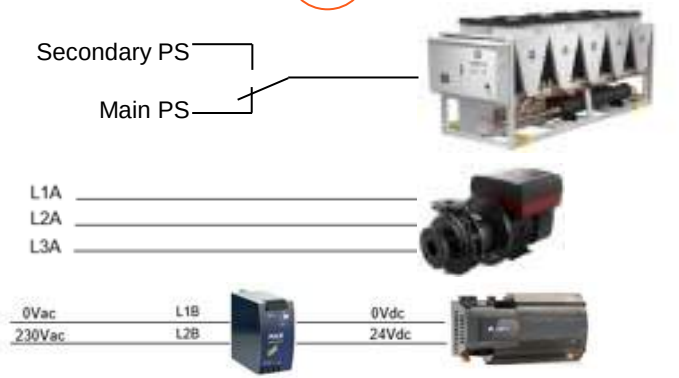
3. **Can you also please share what would be the impact on Chiller selection/cost for the 0.9 and 0.95 power factor options.**
4. As discussed the power supply to the chillers is currently per the following breakdown, **but please share the alternate proposal schematic combining the UPS supply of the pumps and controls.**
   a. A & B normal supply for the chiller main components – **please confirm if this requires 3-wire cables only**
   b. 1no. UPS-backed supply for the pumps – **please confirm if this requires 3-wire cables only**
   c. 1no. UPS backed supply for the control – **please confirm if this is single phase**
5. **Please confirm Maximum cable size the equipment can accommodate.**
6. The chilled water pump head will be verified. We will reach out once we have completed the detailed calculations for normal and failure scenario if any update to the selection is needed.
7. Thanks for sharing the power comparison between Screw and Turbocore compressors. Vertiv again highlighted reliability concerns of Turbocore technology compared to Screw chiller for this application. B&W and L22 will review all parameters and reach out for any further clarifications.

Vertiv Answers:

4. See slide 4.2.2 for standard Dual power options available

4.a.b.c. Possible to have the solution A and B as per schema here below as special request:

A

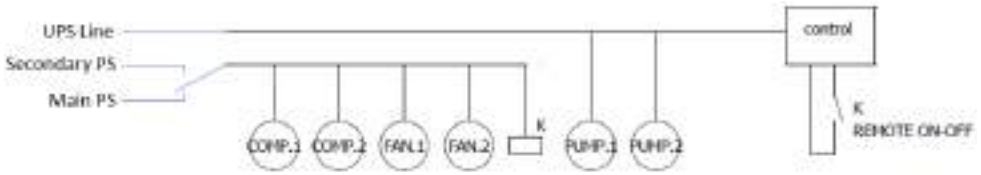


a. 3 wires cables needed

b. 3 wires cables needed

c. Single phase

B

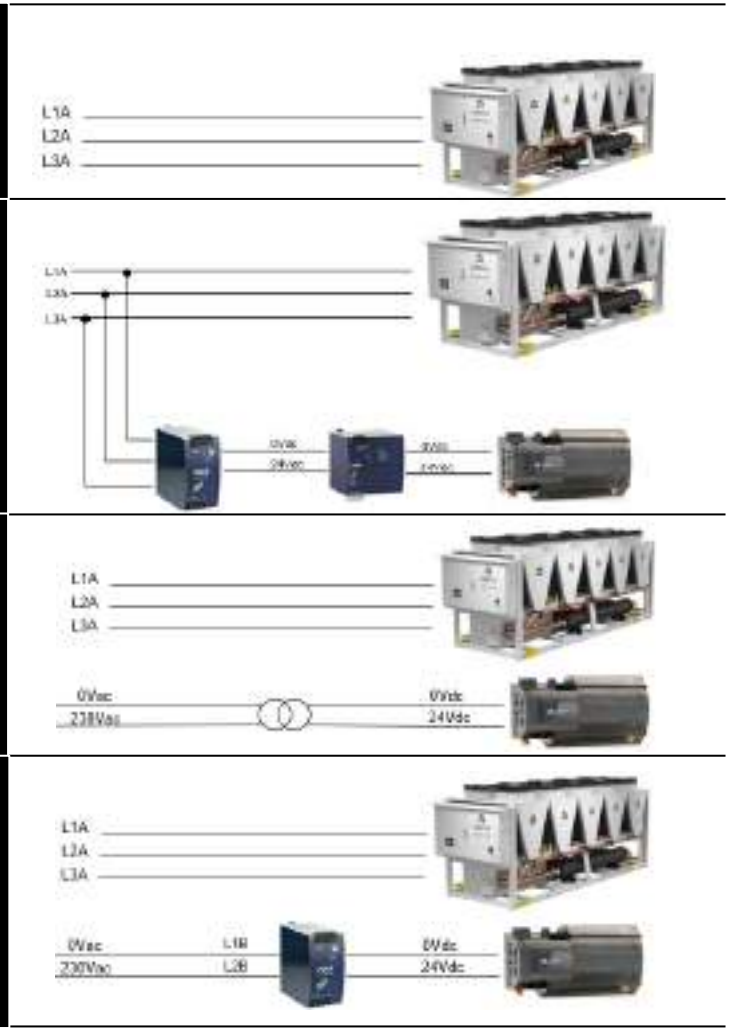


VERTIV.

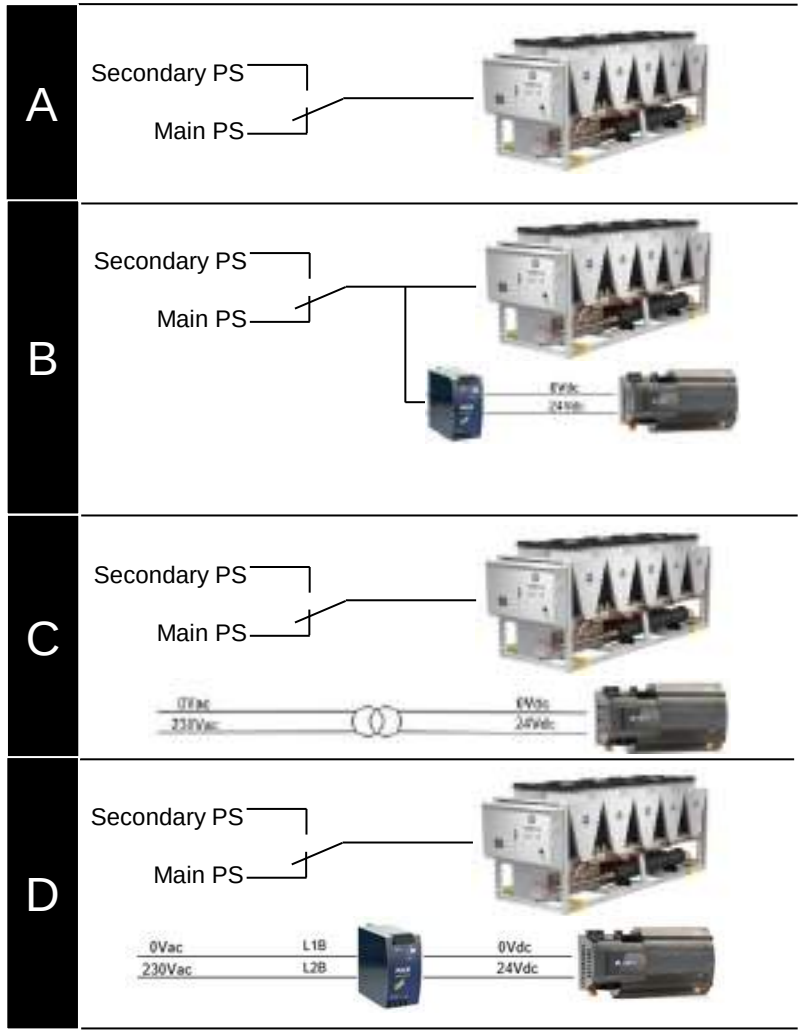
4.2.3 Power Supply options

Power supply line option	**0**	Single line (main line)
	1	Single line (main line) + Ultracap for control
	2	Double line: main line + second line for control
	3	Double line: main line + second line for control + Ultracap
	A	ATS on main line
	B	ATS on main line + Ultracap for control
	C	ATS on main line + second line for control
	D	ATS on main line + second line for control + Ultracap

0



A



4.3 Freecooling Chiller – no glycol [glycol-free] configuration NIZ150

1. **Simplification of the concept by removing water management**
2. **Cooling technology employed**
   a) Screw compressors with twin technologies for reliability plus
      i. Modulating capacity through inverter on one compressor
      ii. Modulating capacity with mechanical slide on ONE compressor
   b) Electronic expansion valve
      i. To optimize performances and drive extended mix FC mode
   c) EC Fan for both Freecooling and Condenser
      i. Integrated and managed by the control system through bus
   d) Heat Exchangers
      i. Condenser Coil
      ii. Freecooling coil in sandwich with Condenser
      iii. Evaporator – water-refrigerant heat transfer
   e) Refrigerant
      i. R1243ZE
   f) <u>No glycol configuration, plate exchanger</u>
   g) <u>One inverter driven pump on freecooling circuit in close loop + 2 Freecooling Pumps inverter driven</u>
3. **Power supply: One main power line + second line under external UPS (for control) + Energy meter**

4.4 CHILLER Unit – Turbo-core compressor Datasheet 1560kW

OFC Model: FTZ140I3DB

Chiller performance [A1]		
Total cooling capacity (reserve)	kW	1560 (8.4%)
Nominal power input (including fans)	kW	415.5
EER	W/W	3.755
GWP (ODP)	- (-)	6.0 (0)
Heat Rejection Capacity	kW	1927
Capacity steps	n°	Inverter
Sound pressure level [A4]	dB(A)	68
Distance	m	10.0
Minimum Cooling Capacity [A3]	kW	266.9
Operating conditions		
Evaporator		
Fluid type	-	Water -
Inlet water temperature	°C	32.00
Outlet water temperature	°C	22.00
Evaporator fouling factor	m²K/kW	0.0180
Water flowrate	m³/h	135.0
Water pressure drop total	kPa	100
Air condenser		
Ambient temperature (RH)	°C	44.0 (40.8)
Altitude	m	0.00
Available head pres		0.00
Refrigerant		
Refrigerant circuits	n°	1
Refrigerant	-	R1234ze
Refrigerant charge	kg	440
Components description		
Compressors		
Type		TG490-H-3-ST-SL
Number	n°	3
Nominal power input (max) [A2]	kW	118.3
Running current (max) [A2]	A	174
Max current	A	207
Starting current (each)	A	5.00

Components description		
Compressors		
Type		TG490-H-3-ST-SL
Number	n°	3
Nominal power input (max) [A2]	kW	118.3
Running current (max) [A2]	A	174
Max current	A	207
Starting current (each)	A	5.00
Condenser		
Type		Finned coil
Pipe material		Copper
Condensing modules	n°	12
Module flow surface (total)	m²	52.8
Fans		
Diameter	mm	910
Type	-	EC
Number	n°	24
Total airflow	m³/h	483552
Total power input	kW	60.49
Total running current	A	86.5
Speed (maximum)	rpm	1000

Economizer		
Type	-	Brazed plate
Evaporator		
Number	n°	1
Type	-	Shell-Tube
Water holding volume (total)	lt	455.0
Connections		Gr 8"/Gr 8"
Evaporator expansion device		
Type	-	Electronic
Chiller general data		
Electrical data		
Nominal unit voltage (min / Max)	Ph/V/Hz	3/380-430/50
Control circuit voltage	Ph/V/Hz	1/230/50
Total power input	kW	415.5
Total running current	A	651
Total max current	A	736
Total starting current	A	534
Dimensions/Weights		
Length w/elec.cab. (L)(two sect.)	mm	13100
Width (W)	mm	2250
Height (H)	mm	2790
Shipping/operating weight [A5]	kg	11660/12385
PU Section Evaporator		
Pump	Qty/type	1 VFD
Power input	kW	29.5
Running current	A	42.6
Available ext pressure	kPa	450
Intermediate FC loop / BPHE		
Fluid type FC loop side	-	Water
Ambient temperature	°C	8
Freecooling capacity	kW	1560
Inlet temperature FC loop side	°C	32
Outlet temp. FC loop side	°C	22
Water flowrate FC loop side	m³/h	135
Circulation pump (fixed speed)	Qty/TypeE	1 VFD
Power input	kw	29.5
Running current	A	42.6

4.5 CHILLER Unit – Turbo-core compressor Datasheet 1404kW

Chiller performance [A1]		
Total cooling capacity (reserve)	kW	1404 (17.6%)
Nominal power input (including fans)	kW	360.1
EER	W/W	3.899
GWP (ODP)	- (-)	6.0 (0)
Heat Rejection Capacity	kW	1714
Capacity steps	n°	Inverter
Sound pressure level[A4]	dB(A)	68
Distance	m	10.0
Minimum Cooling Capacity[A3]	kW	266.9
Operating conditions		
Evaporator		
Fluid type	-	Water -
Inlet water temperature	°C	32.00
Outlet water temperature	°C	22.00
Evaporator fouling factor	m²K/kW	0.0180
Water flowrate	m³/h	121.5
Water pressure drop total	kPa	50.7
Air condenser		
Ambient temperature (RH)	°C	44.0 (40.8)
Altitude	m	0.00
Available head pres.		0.00
Refrigerant		
Refrigerant circuits	n°	1
Refrigerant	-	R1234ze
Refrigerant charge	kg	440
Components description		
Compressors		
Type		TG490-H-3-ST-SL
Number	n°	3
Nominal power input (max)[A2]	kW	99.78
Running current (max)[A2]	A	147
Max current	A	207
Starting current (each)	A	5.00

Condenser		
Type		Finned coil
Pipe material		Copper
Condensing modules	n°	12
Module flow surface (total)	m²	52.8
Fans		
Diameter	mm	910
Type	-	EC
Number	n°	24
Total airflow	m³/h	485406
Total power input	kW	60.77
Total running current	A	86.9
Speed (maximum)	rpm	1000

Economizer		
Type	-	Brazed plate
Evaporator		
Number	n°	1
Type	-	Shell-Tube
Water holding volume (total)	lt	455.0
Connections		Gr 8"/Gr 8"
Evaporator expansion device		
Type	-	Electronic
Chiller general data		
Electrical data		
Nominal unit voltage (min / Max)	Ph/V/Hz	3/380-430/50
Control circuit voltage	Ph/V/Hz	1/230/50
Total power input	kW	360.1
Total running current	A	566
Total max current	A	736
Total starting current	A	534
Dimensions/Weights		
Length w/elec.cab. (L)(two sect.)	mm	13100
Width (W)	mm	2250
Height (H)	mm	2790
Shipping/operating weight[A5]	kg	11660/12385
PU Section Evaporator		
Pump	Qty/type	1 VFD
Power input	kW	29.5
Running current	A	42.6
Available ext pressure	Kpa	450
Intermediate FC loop / BPHE		
Fluid type FC loop side	-	Water
Ambient temperature	°C	10.4
Freecooling capacity	kW	1404
Inlet temperature FC loop side	°C	
Outlet temp. FC loop side	°C	
Water flowrate FC loop side	m³/h	
Circulation pump (fixed speed)	Qty/typeE	
Power input	kw	
Running current	A	

4.6 Turbocore vs Screw compressor

What the market is asking for

Noise level

Capital and Operational cost focus

Operation @ high water temperture to maximize Freecooling 22-32

Robustness of the technology under every circumstances

Increasing operating temperature due to un-expected weather variation

Turbocore vs Screw

HF Noise level

Turbocore higher initial cost, compared with other solutions

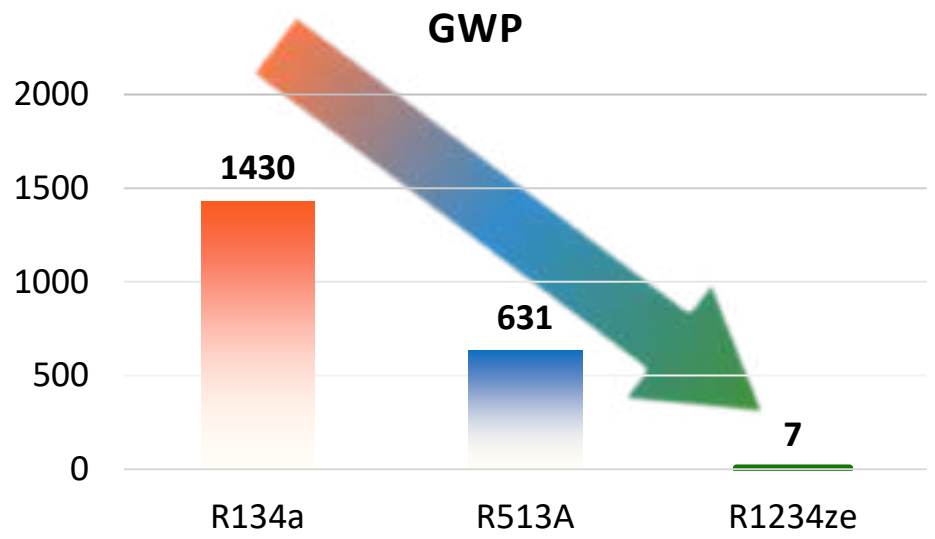
Screw compressors are suitable for this operational conditions while TC is meant @ lower water temp

Due to their advanced technology, Turbocore compressors need specialized skill for maintenance and repair = higher maintenance costs and need qualified technicians. Mistakes = compressor broken

Turbocore compressor is not ideal for this application. While, screw compressor do not have this limitation.

5.0 New refrigerant with close to zero GWP

The proposed unit is loaded with a latest generation refrigerant, belonging to the category of HFO (hydrofluorolefins): the 4th generation of refrigerants. As a matter of fact, HFOs are beginning to establish themselves as a relatively inexpensive, easily implementable solution with the right environmental impact requirements, contributing to global warming to an extremely small extent, almost nothing compared to the "old" HFCs.



HFO R-1234ze

It has a **GWP = 7**

Traditional refrigerants have a GWP of:

- Refrigerant R134a = 1430
- Refrigertant R513A = 631

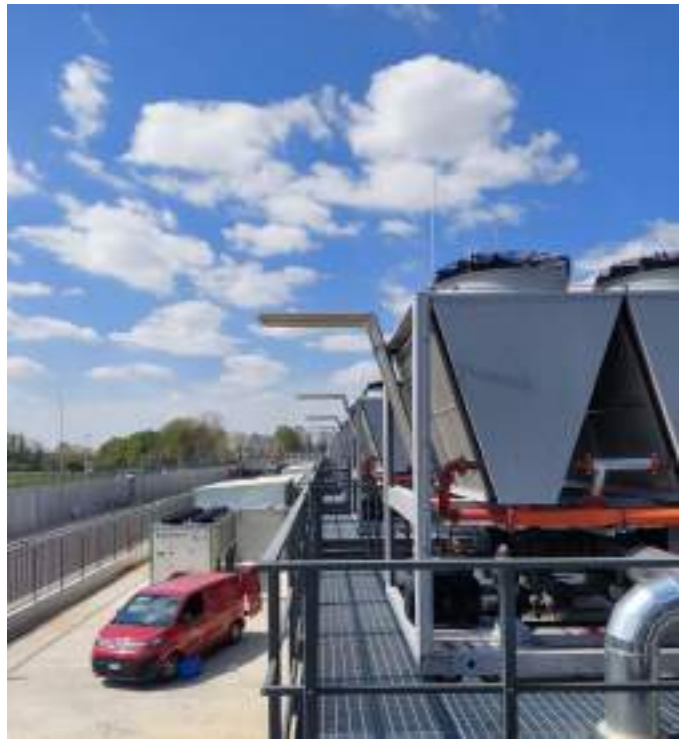
"GWP" or 'Global Warming Potential' is the heat absorbed by any greenhouse gas in the atmosphere, as a multiple of the heat that would be absorbed by the same mass of carbon dioxide, and it is calculated over a period of 100 year. GWP = 1430 (R134a) means that a single kilogram of R134a free to flow in the atmosphere has the same effect of 1430 kg of CO2 in terms of greenhouse effect.

R1234ze is a refrigerant gas for new generation freecooling chillers.

5.1 Flamability of the refrigerant R1234ze

To overcome the flamability of the refrigerant R1234ze, safety valves are installed.

A possible solution in order to discharge the refrigerant on the top of the unit is using metal piping (not provide by Vertiv), as on the picture below.



6.0 Water connections from the bottom of the unit

Water connections from the bottom do not affact the Datasheets, so please refer to slide 4.0/4.1 for the selections.

For the installation of the chiller with bottom water connections, please refer to the pictures below.
No modifications are required; indeed, the position of the connection will remain the same.

7.0 Chilled water pump datasheet

Inverter pump will be driven by control logic in order to respect the waterflow required

Non-self-priming, single-stage, centrifugal volute pump designed according to ISO 5199 with dimensions and rated performance according to EN 733 (10 bar). Flanges are PN 16 with dimensions according to EN 1092-2. The pump has an axial suction port, radial discharge port, horizontal shaft and a back pull-out design enabling removal of the motor, motor stool, cover and impeller without disturbing the pump housing or pipework.

The unbalanced rubber bellows seal is according to DIN EN 12756.
The pump is close-coupled to a fan-cooled, permanent-magnet synchronous motor.
The motor includes a frequency converter and PI controller in the motor terminal box. This enables continuously variable control of the motor speed, which again enables adaptation of the performance to a given requirement.

Controls:	
Frequency converter:	Built-in
Pressure sensor:	N
Liquid:	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	0 .. 120 °C
Selected liquid temperature:	20 °C
Density:	998.2 kg/m³
Technical:	
Pump speed on which pump data are based:	2895 rpm
Rated flow:	196.7 m³/h
Rated head:	27.5 m
Actual impeller diameter:	167 mm
Nominal impeller diameter:	160
Shaft seal arrangement:	Single
Code for shaft seal:	BAQE
Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B
Bearing design:	Standard
Materials:	
Pump housing:	Cast iron EN-GJL-250 ASTM class 35
Wear ring:	Brass
Impeller:	Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30
Internal pump house coating:	CED
Shaft:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304
Installation:	
Range of ambient temperature:	-20 .. 50 °C

Maximum operating pressure:	16 bar
Pipe connection standard:	EN 1092-2
Size of inlet connection:	DN 100
Size of outlet connection:	DN 80
Pressure rating for connection:	PN 16
Bearing lubrication:	Grease
Pump housing with feet:	No
Support block (Yes/No):	N
Electrical data:	
Rated power - P2:	22 kW
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	3 x 380-480 V
Rated current:	39.2-31.5 A
Cos phi - power factor:	0.94-0.93
Rated speed:	360-4000 rpm
IE Efficiency class:	IE5
Motor efficiency at full load:	92.9 %
Number of poles:	2
Enclosure class (IEC 34-5):	IP55
Insulation class (IEC 85):	F
Motor No:	92875532
Bearing insulation type N-end:	Steel Bearing
Others:	
Minimum efficiency index, MEI ≥:	0.70
Net weight:	161 kg
Gross weight:	186 kg
Shipping volume:	0.707 m³
Language on pump nameplate:	GB

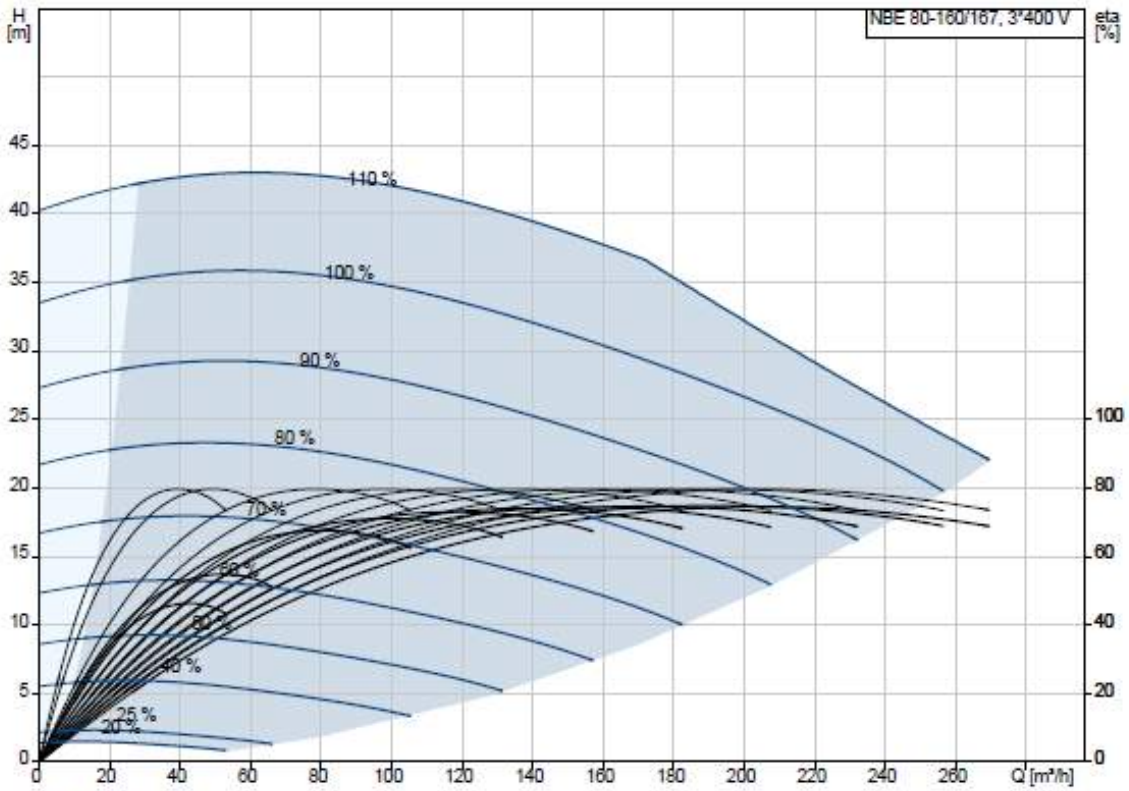
Max Value reachable

NBE 80-160/167 AAF2AESBAQEQWB

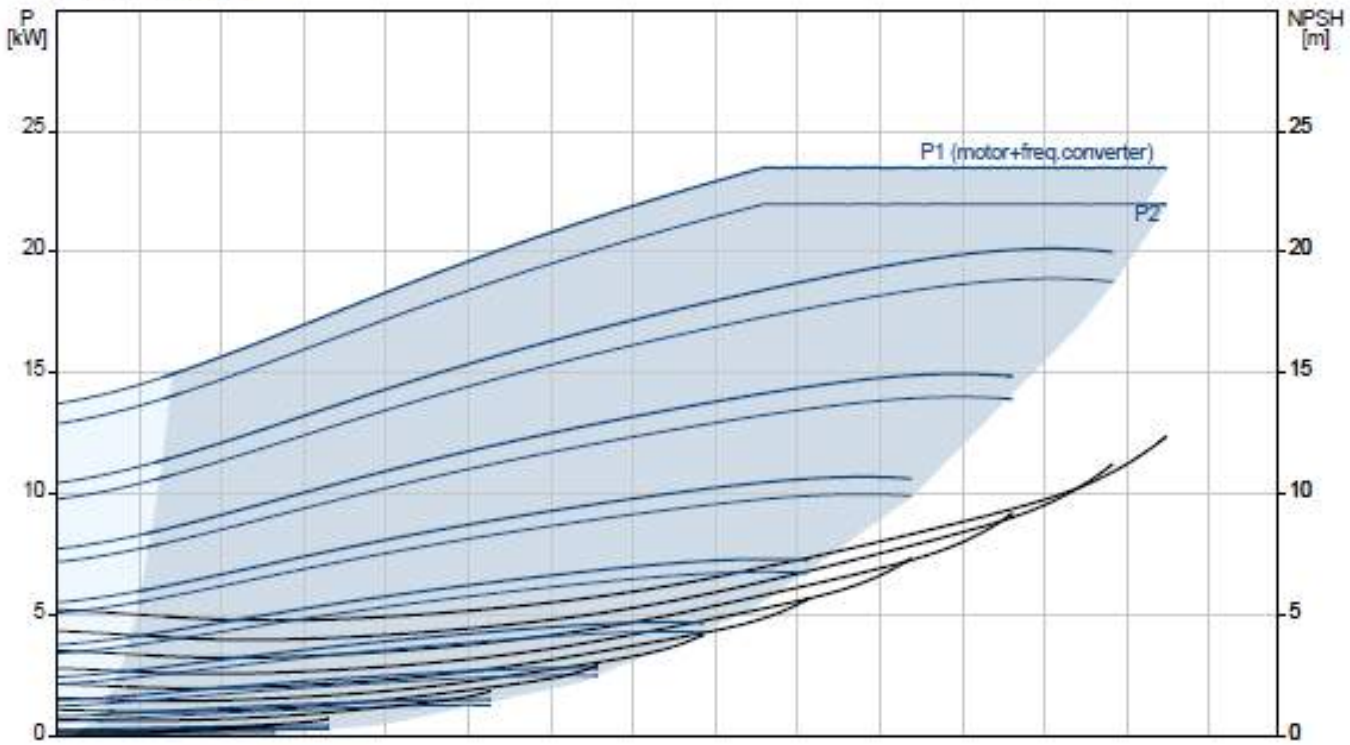
Note! Product picture may differ from actual product

Product No.: 96539051

7.1 Chilled water pump curves



Pumped liquid = Water
Liquid temperature during operation = 20 °C
Density = 998.2 kg/m³



Pumped liquid = Water
Liquid temperature during operation = 20 °C
Density = 998.2 kg/m³

8.0 Budgetary prices

Item	**Product Type**	**Unit price**	**Notes**
1	**NIZ 150 with 1 inverter screw compressor and 1 regular compressor modulating capacity through slide ctrl including transportation to site, startup, commissioning, NOT INSTALLATIONS, with onboard pumps.**	**465.000€**	
2	**FTZ140 with 3 inverter turbocore oil free compressors including transportation to site, startup, commissioning, NOT INSTALLATIONS, with onboard pumps.**	**595.000€** **630.000€**	Price difference is link to the Glycol free option
3	**PW70: Liebert PCW extended height, high DT, high efficiency, chilled water, precision cooling unit**	**50.000€**	
4	**CA080: Liebert CWA high efficiency, chilled water, thermal wall cooling unit including transportation to site, startup, commissioning, NOT INSTALLATIONS.**	**140.000€**	

a) The above prices have to be considered budgetary, they may fary upon specific configuration requirements.
b) These prices have space for reduction around 10% and reflect average net selling price of similar projects
c) This is not a binding offers considering the lack of quantities and timing but offer a good proxy for consultants analysis.

VERTIV.

Compagnia Tecnica Motori S.p.A.

20090 Cesano Boscone (Mi) - Italy
Via Magellano, 1
Tel. +39 02.450581 (20 linee r.a.)
Fax +39 02.45058260 / 262

Magazzino Ricambi:
Fax diretto +39 02.45058263
www.ctm.it
e-mail: ctm@ctm.it

02.08.2023

Da / From: GIOVANNI MAFFI	**A / To STACK INFRASTRUTTURE**
N. Pagine / N. of sheets: 9	**E-mail:** wvelasquez@stackinfra.com fcodazzi@stackinfra.com
Ns. Rif. / Our Ref.: GM/er/0294/23 REV.02	**Att.: SIG. WILBERT VELASQUEZ** **SIG. FEDERICO CODAZZI**

Progetto : DATA CENTER MIL 01C

OFFERTA TECNICA N. 0294/23 REV.02

N.4 GRUPPI ELETTROGENI DIESEL AUTOMATICI INSONORIZZATI MODELLO DS.3100 , avente ognuno le seguenti principali caratteristiche:

-DCCP data center continuos power **kVA 2830 pari a kW 2264 a** cosfi 0,8 **sovraccaricabile del 10% per 1 ora ogni 12**
- tensione: 11000 V
- frequenza: 50 Hz – 1500 giri/min
- fattore di carico : 100%

Condizioni ambientali:
a) Quota s.l.m. 150 m
b) Temperatura minima esterna di progetto - 18°C
c) Temperatura massima esterna di progetto + 45°C
d) Umidità relativa 100 %.

Ogni gruppo è pronto per il funzionamento ed è composto da:

MOTORE DIESEL MTU MODELLO 20V 4000 G24F
Motore diesel a quattro tempi, raffreddato a liquido, con senso di rotazione antiorario (visto dall'estremità di guida) con sistema di iniezione Common-Rail, raffreddamento dell'aria di sovralimentazione ad acqua e sistema di controllo e monitoraggio elettronico del motore sistema di controllo e monitoraggio elettronico del motore marca MTU, tipo ECU

- 4 tempi
- 20 cilindri' a 90°
- alesaggio mm 170
- corsa mm 210
- cilindrata litri 95,4
- potenza meccanica massima secondo ISO 3046: kW 2420 a 1500 giri/min

Basamento il gruppo motore/alternatore è montato su basamento unico e fornito di supporti antivibranti

Sistema di raffreddamento:
- Set di parti di collegamento (flange da saldare su un tubo di acciaio) per il circuito di raffreddamento del motore e dell'aria di sovralimentazione. circuito di raffreddamento dell'aria
- Sensori di livello del refrigerante con cavo
- Sensore Bedia, magnetico-induttivo per l'installazione nel serbatoio di espansione del circuito di raffreddamento
-radiatore meccanico montato a bordo gruppo e raffreddato da ventola azionata mezzo cinghie dal motore diesel

Sistema di avviamento elettrico
- Sistema di avviamento ridondante, composto da:
doppio avviamento elettrico (24 VDC / 2 x 15 kW / 2 poli)
Alternatore di carica della batteria, azionato da una cinghia trapezoidale con protezione sul lato sinistro del motore (lato A) e sul lato destro del motore (lato B)
- 28 VCC / 100 A, 2 poli

Unità elettrica di preriscaldamento del liquido di raffreddamento
- 12 kW di preriscaldamento con pompa di circolazione, valvola di non ritorno e termostato(400V,3ph, 50Hz)

Montaggio
- Set di staffe di montaggio del motore con smorzatori alle estremità di guida e libere
Elementi di montaggio dell'alternatore resilienti
- 4 Elementi in gomma

ALTERNATORE LEROY SOMER MODELLO LSA 53.2 ZL14
- doppio avvolgimento, a campo rotante
- 4 poli salienti
- **bi**supporto
- autoeccitato ed autoregolato
- potenza nominale: 3000 kVA
- isolamento in classe H
- sovratemperatura in classe F
- fattore di potenza: 0,8
- tensione: 11000 V
- frequenza: 50 Hz
- protezione meccanica secondo raccomandazioni I.E.C IP23
- auto-ventilazione mediante ventola calettata sull'albero
- cuscinetto di rotolamento lubrificato a grasso
- Riscaldamento anticondensa
- Eccitazione con PMG
- **TV per secondario e protezione e misure**

Sistema espulsione gas di scarico completo di soffietti di scarico con guarnizioni e controflange per il collegamento ai punti di scarico.
Silenziatore residenziale montato sul tetto del container

Sistema di lubrificazione
- Filtro multistadio per olio lubrificante, senza valvola deviatrice
- Sistema di sfiato
- Separatore olio
- Filtro olio lubrificante centrifugo
- pompa manuale per l'estrazione dell'olio lubrificante

Sistema alimentazione combustibile
Prefiltro carburante
- non commutabile, composto da 2 cartucce filtranti con separatore d'acqua e sensori di livello dell'acqua.
Portata nominale di alimentazione 1200 L/h
Pompa ausiliaria per aumentare la pressione all'interno dell'impianto di alimentazione

Sistema di aspirazione dell'aria
Sistema dell'aria di combustione
- Set di filtri dell'aria di tipo secco con indicatore di contaminazione e parti di montaggio

CELLA DI MEDIA, avente le seguenti caratteristiche:

- modello di quadro elettrico tipo :	NORMOCLAD
- classificazione di servizio :	LSC2B-PM
- tensione nominale di esercizio :	11 kV
- tensione nominale di isolamento :	24 kV (125kVp)
- frequenza nominale :	50Hz
- tensione ausiliaria nominale :	da definire
- corrente nominale :	630A
- cortocircuito nominale (rms) :	40kA x 1sec.
- cortocircuito nominale (picco) :	80kAp
- sistema di distribuzione :	trifase, a singolo livello, con sbarre in rame

- sistema di rivestimento delle giunzioni: argentato
- grado di protezione : IP31 su involucro esterno / IP20 su partizioni interne
- materiale/spessore della lamiera : lamiera prezincata / 2mm
- accessibilità del quadro: anteriore e posteriore (se necessario, l'accessibilità laterale può essere proposta mediante una piastra laterale rimovibile)
- luogo di installazione : interno, area sicura
- temperatura di funzionamento : da -5°C a 40°C
- Umidità relativa : max. 90%
- dimensioni preliminari / peso : 1554 x 2000 x 1070 mm (L x H x P) / circa 840 kg
- colore di verniciatura : RAL7035 come da standard del produttore/CorrositàC3Hdurata 15 anni

Il quadro sarà dotato dei seguenti componenti:

- **n.2 interruttori MT 3P, in vuoto ABB HYSEC versione estraibile, 630A/12kVtipoHD4.12.06.32(ABB) completi di comando motorizzato, bobine di apertura e chiusura, serie di contatti ausiliari**
- n.2 interruttori di messa a terra 3P lato cavi entranti completi di serie di contatti ausiliari
- n.1 serie di dispositivi di protezione dei circuiti ausiliari, tra cui n.3 MCB 2P/6-10A(n.1 per il controllo operativo motorizzato, n.1 per i circuiti di controllo DC e n. 1 per i circuiti di controllo AC)
- n.1 serie di dispositivi di comando locale,tra cui n.2 pulsanti (apertura/chiusura), n.1 selettore per locale-remoto, n.3 LED di segnalazione (apertura, chiusura, guasto)
- n. 1 circuito di riscaldamento degli ambienti, comprendente n.1 riscaldatore da250W e termostato ambiente
- n.1 circuito di illuminazione interna comprendente n.2 lampade a bulbo e finecorsa di funzionamento
- una serie di accessori vari, quali cavi ausiliari da 450/750V FS17,condutture per cavi,targhette ed etichette.
- **PROTEZIONE ABB REG615**

QUADRO ELETTRICO AUTOMATICO PER FUNZIONAMENTO IN ISOLA
Grado di protezione IP42
Colore RAL7035

DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO
Funzionamento in emergenza alla rete
Nel caso di un'anomalia di rete il quadro elettrico riceverà un comando di avvio gruppo da sistema ATS posto in quadri remoti non oggetto della fornitura. Il sistema provvederà ad attivare i gruppi elettrogeni e, attraverso una sequenza logica di operazioni di chiusura interruttori, ad erogare energia verso l'infrastruttura. Il sistema di gestione e controllo del gruppo elettrogeno comunicherà al sistema ATS il "pronto ad erogare" al fine di eseguire la commutazione automatica.
Al ritorno dei parametri di rete nei valori normali, il sistema di commutazione (escluso dalla fornitura) provvederà a trasferire il carico sotto rete e dare il comando di arresto e raffreddamento delle macchine.

Sezione monitoraggio e controllo:
- N° 1 scheda di comando e controllo a microprocessore tipo BASLER DGC2020 HD
- N° 1 modulo di espansione ingressi / uscite digitali CEM2020
- N° 1 modulo di espansione ingressi analogici AEM 2020
- **N°1 convertitore 8P rame/fibra per connessione in anello/doppio radiale in fibra con protocollo di comunicazione modbus TCP/IP**

E' prevista la seguente strumentazione :
- N.1 Voltmetro digitale per la lettura delle tre tensioni concatenate (*).
- N.1 Amperometro digitale per la lettura delle correnti erogate dal generatore sulle tre fasi (*).
- N.1 Frequenzimetro digitale di controllo della frequenza della tensione ai morsetti del gruppo (*).

- N.1 Contaore di funzionamento del gruppo elettrogeno (*)
- N.1 Contavviamenti del gruppo elettrogeno (*)
- N.1 Voltmetro digitale in continua per il controllo della tensione di batteria (*)
- N.1 kWattmetro digitale per il controllo della potenza erogata dal generatore (*).
- N.1 Cosfimetro digitale per il controllo della potenza reattiva erogata dal generatore (*).
- N.1 Kvarmetro digitale per il controllo della potenza reattiva erogata dal generatore (*).
- N.1 kVAmpere digitale per la misura della potenza apparente (*)
- N.1 Contatore di energia attiva (non fiscale) (*).
- N.1 Contatore di energia reattiva (non fiscale) (*).
- N.1 Voltmetro digitale per la lettura delle tre tensioni concatenate della rete (*).
- N.1 Manometro olio (*)
- N.1 Termometro acqua (*)
- N.1 Livello combustibile (*)
- N. 1 Contagiri (*)
- N.1 Sincronoscopio (*)
- N.1 Voltmetro tensione barre (*)
- N.1 Frequenzimetro barre (*)

(*) Strumentazione digitale raccolta all'interno dell'apparecchiatura a microprocessore di controllo BASLER DGC 2020 HD
Tutte le misure di tensione generatore, corrente, potenza attiva, reattiva e cosfi sono visualizzate anche sulle singole fasi.

Sono previsti i seguenti comandi:
- Selettore di funzionamento Gruppo: BLOCCATO –MANUALE – AUTOMATICO (*)
- Pulsante di avviamento manuale del motore (*)
- Pulsante di arresto manuale del motore (*)
- Pulsante per tacitazione sirena (*)
- Pulsante chiusura/apertura manuale interruttore di gruppo (*)
- Commutatore attivazione centrale: LOCALE – 0 – DISTANZA
- Pulsante stop emergenza.

(*) Comandi posti all'interno dell'apparecchiatura a microprocessore di controllo BASLER DGC2020 HD

Segnalazioni ottiche
Per il controllo del gruppo elettrogeno sono previste le seguenti indicazioni luminose di stato e di anomalia, realizzate tramite indicazione scritta a display o tramite dispositivi allo stato solido (LED) ad alta intensità luminosa (sul controllore BASLER DGC2020 HD):

Indicazioni di stato
- Motore avviato
- Presenza generatore
- Interruttore gruppo chiuso

Protezioni
- Mancato avviamento (blocco)
- Bassa pressione olio (blocco)
- Alta temperatura motore (blocco)
- Riserva combustibile (allarme)
- Alto livello combustibile (allarme)
- Combustibile esaurito (Blocco)
- Sovravelocità (blocco)
- Rottura cinghia (blocco)

- Sovraccarico Generatore (blocco)
- Inversione di energia attiva (32)
- Inversione di energia reattiva (32Q)
- Sbilanciamento di corrente (46)
- Sovraccarico e max corrente (50/51)
- Max corrente con antagonismo voltmetrico (51V)
- Massima tensione generatore (59)
- Minima tensione generatore (27)
- Massima frequenza generatore (81)
- Minima frequenza generatore (81)
- Massima potenza (allarme)
- Min./Max tensione batteria (allarme)
- Mancato parallelo (blocco)
- Stop di emergenza (blocco)
- Mancate condizioni di regime (blocco)
- Allarmi dei servizi ausiliari del gruppo elettrogeno.

QUADRO ELETTRICO PER LA GESTIONE DEI SERVIZI AUSILIARI
Grado di protezione IP42
Colore RAL7035

Servizi ausiliari
Il Quadro comprende i seguenti servizi ausiliari:
- N. 2 Carica batteria automatico di tipo ridondato elettronico 15A - 24 Vcc.
- N. 1 Alimentazione trifase di preriscaldamento acqua motore.
- N. 1 Alimentazione per presa ausiliaria monofase 230V 2F+T
- N° 1 Alimentazione monofase per anticondensa alternatore
- N° 1 Alimentazione monofase per illuminazione container interna
- N° 1 Alimentazione monofase per illuminazione container esterna
- N° 1 serie di morsettiere di collegamento

Allacciamenti elettrici tra alternatore e celle di media con cavi di potenza e ausiliari

CONTAINER SPECIALE HIGH CUBE INSONORIZZATO
L'insonorizzazione è in grado di garantire livello di rumore residuo, in campo aperto, che non supera 70 dBA alla distanza periferica di 7 metri.
Dimensioni: 12548x (w.) 3658 x (h.) 3500 mm.

Telaio di base e pavimento.
Il container si presenta come un corpo unico assemblato nel ns stabilimento.
La struttura di base si fonda su di un perimetro di longheroni ed una serie di traverse e correnti realizzata con profilati in lamiera di acciaio stampata a freddo.
Una lamiera olivata sp. 3+2 mm è saldata al di sopra di tale struttura, con continuità al filo dei longheroni perimetrali ed a tratti sulle traverse.
Sul pavimento così realizzato sarà posizionato il gruppo elettrogeno con il proprio basamento. Agli spigoli sono posti blocchi twist-lock secondo dima ISO.
Struttura tetto e montanti
Il profilo esterno del manufatto verrà costituito da un bordonale realizzato in lamiera di acciaio stampata a freddo ed avente agli spigoli 4 blocchi twist-lock secondo dima ISO.
La copertura verrà effettuata con lamiera grecata sp.20/10 avente un passo fra le onde di 200 mm ed altezza di 40 mm.
Perimetralmente la lamiera sarà spianata, appoggiata al bordonale e ad esso saldata con continuità.

Pannelli coibentati
Le pareti di protezione ed il tetto verranno realizzate con pannelli così costituiti:
- lamiera acciaio grecata (sp. 20/10 avente un passo fra le onde di 200 mm ed altezza di 40 mm)
- lana di roccia densità 100 Kg. metro cubo
- protezioni fibrose e metalliche (lamiera zincata stirata)

Gli spessori saranno idonei in base alle rumorosità residue richieste.
I materiali usati dalla classe Euroclass A1 di reazione al fuoco.

Pareti
Le pareti costituite dall'assemblaggio dei pannelli saldati con continuità sia ai longheroni di base sia al bordonale superiore.
Anche in verticale i diversi pannelli verranno saldati fra loro di testa con continuità.
I quattro cantonali (spigoli) verranno realizzati con lamiera stampata sp. 4 mm saldata inferiormente e superiormente ai blocchi d'angolo.
Su entrambe le fiancate saranno realizzate porte a due battenti per gli interventi sul gruppo, un battente per lato sarà dotato di maniglia antipanico.

Testate ed alloggiamenti quadri
Su una testata, lato alternatore, sarà ricavato uno spazio per l'alloggiamento del quadro e sarà dotato di porta con oblò.

Verniciatura
Sulle superfici interne a vista:
- accurato sgrassaggio
- applicazione strato di fondo epossidico
- applicazione smalto poliuretanico (RAL da definire)

Sulle superfici esterne:
- trattamento esterno della lamiera
- (applicazione strato di zincante inorganico)
- applicazione strato di fondo epossidico
- finitura smalto poliuretanico (RAL da definire)

Impianto elettrico
Nel locale gruppo elettrogeno sono posti 5 punti luce con lampade di tipo stagno, deviatori, presa di corrente, alimentazione 230 Vac.

Rilevatori di fiamma, rilevatori ottici vano quadi e segnalazione ottica acustica da interfacciare con impianto di palazzo

Progettazione funzionale
Raffreddamento del motore e dell'alternatore:
- l'ingresso dell'aria fredda avviene attraverso entrate protette e griglie antipioggia più e filtri antipolline
- l'uscita dell'aria calda avviene attraverso convogliatori in lamiera ed è protetta da griglie antipioggia più rete;
- l'uscita dei cavi avviene attraverso un'apertura ricavata nel basamento.

Idonee battute e guarnizioni in gomma assicureranno la tenuta acustica delle porte.
- i silenziatori di scarico saranno installati all'esterno sul tetto del container.

SERBATOI DI RISERVA COMBUSTIBILE DA 25.000 LITRI INSTALLATI SOTTO I CONTAINER
Dimensioni : 12548x3658x887mm H
Serbatoio di stoccaggio gasolio di tipo a doppia parete in acciaio al carbonio montato al di sotto dello shelter in apposita struttura autoportante e dimensionata per sopportare il peso del Gruppo Elettrogeno posizionato al di sopra dello stesso.
Il serbatoio garantisce una capacità di stoccaggio lorda di 25.000 litri da poter utilizzare al 90%.
La Fornitura si intende comprensiva dei seguenti accessori:

• nr. 1 sensore di pressione modulare per rilevamento perdite
• nr. 1 valvola limitatrice di carico serbatoi 2"
• nr. 1 sensore di livello magnetico da interfacciare con centralina di controllo carburante
• nr. 1 sensore a 2 contatti
• nr. 1 livello visivo
• nr. 1 bocchettone con chiusura a chiave e valvola limitatrice del carico

Certificati a corredo:
• dichiarazione di conformità del serbatoio.
• dichiarazione di conformità CE dei gruppi erogatori.
• tabella centimetrica di taratura.
• calcolo FEM serbatoio
• certificato di prova a pressione del serbatoio
• dichiarazione di conformità CE del serbatoio

TRATTAMENTO SERBATOI CON VERNICE INTUMESCENTE applicato sulle superfici laterali e sulla superficie superiore per il raggiungimento della classe REI 120 con certificazione di ingegnere abilitato 818

Allacciamenti idraulici tra serbatoi e gruppi elettrogeni

Fluidi di primo riempimento (olio di lubrificazione – liquido di raffreddamento acido per batterie)
Escluso gasolio per prove e riempimento serbatoio stoccaggio

Sono altresi inclusi :

o Produzione della documentazione tecnica costruttiva dei Gruppi di Emergenza e relativo serbatoio di stoccaggio combustibile;
o Produzione, assemblaggio in fabbrica di Gruppo di elettrogeno completo di sistema di raffreddamento;
o Factory Acceptance Test (FAT) alle condizioni descritte nel capitolo dedicato;
o Disassemblaggio della macchina e spedizione in sito;
o Movimentazione delle apparecchiature in sito;
o Posizionamento del serbatoio e del gruppo elettrogeno e di tutte le apparecchiature secondo la documentazione di progetto con eventuale fornitura di basamenti e/o ancoraggi che si rendessero necessari a garantire una corretta installazione;
o Assemblaggio del gruppo elettrogeno in posizione;
o Fornitura ed installazione di tutti i materiali necessari a garantire le interconnessioni tra serbatoio e gruppo elettrogeno;
o Supervisione alle attività di connessione elettrica di potenza e connessione di segnale per monitoraggio, gestione e controllo del gruppo elettrogeno e tra i gruppi elettrogeni effettuate dal General Contractor in sito;
o Primo Avviamento e configurazione on-site di ogni gruppo elettrogeno;
o Prove in sito con noleggio di carico fittizio a pf 0.9cap come descritto in specifica.
o Assistenza a tutte le attività di collaudo parziale e generale dell'infrastruttura fino a IST completato (da prevedere 12 giorni di tecnici on-site);
o Fornitura delle scale mobili di accesso al gruppo elettrogeno secondo standard in essere (una per ogni GE).

Distinti saluti,

COMPAGNIA TECNICA MOTORI SPA
Giovanni Maffi

COMPAGNICA TECNICA MOTORI S.p.A.

Commessa 8384 – SUPERNAP

Gruppo Elettrogeno con motore MTU 20V 4000 G63

Container insonorizzante - Dati acustici caratteristici

Rif. Numero: PA 17-026-002 R0 Data: 30/06/2017

Sede legale: Via F. Noé 23 - 20080
Bubbiano (MI)
Tel. +39-02-36646420
Part. I.V.A.- C. Fiscale 07964060961
Cap. Soc. € 30.000,00 i.v.
Numero R.E.A.: MI-1993713
E-mail: info@silentech.net
WEB: www. silentech.net

PREMESSA

Scopo di questo documento è l'indicazione dei dati acustici che caratterizzano il container insonorizzante entro il quale è racchiuso il Gruppo Elettrogeno azionato da motore endotermico MTU 20V 4000 G63.

Tutti i valori sono arrotondati a multipli di 0,5 dB.

EMISSIONI SONORE

I seguenti livelli sono riferiti a condizioni di propagazione in campo libero e con tolleranza di ± 2 dB(A) per il corpo del Gruppo Elettrogeno e ± 3 dB(A) per lo scarico dei gas combusti.

Hz	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	A
Lp a 1 m G.E.	83,5	85,5	93,0	95,0	97,0	98,0	98,5	93,5	103,0	105,5
Lw G.E.	104,0	106,0	113,5	115,5	117,5	118,5	119,0	114,0	123,5	126,0
Lw Fan radiatore	105,0	110,0	111,0	119,5	108,0	108,0	102,0	96,0	91,0	114,0
Lp a 1 m gas combusti	98,5	115,0	118,5	120,5	106,5	106,5	104,5	91,0	71,5	113,0
Lw gas combusti	116,0	132,5	136,0	138,0	124,0	124,0	122,0	108,5	89,0	132,0

ISOLAMENTI ED ATTENUAZIOINI

Il container ed i silenziatori previsti sono caratterizzati dai seguenti parametri acustici:

Hz	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	A
TL pareti e tetto	12,0	16,5	21,5	27,0	32,5	38,5	44,5	50,5	56,5	
A sil. gas comb.	20,0	25,0	35,0	40,0	42,0	43,0	43,0	41,0	39,0	
A sil. ventilaz. IN	0,5	4,5	8,5	16,0	23,0	33,5	30,5	21,5	21,0	
A sil. ventilaz. OUT	1,5	7,0	12,5	24,0	34,0	41,0	47,5	31,5	21,0	

Con TL viene indicato l'isolamento delle pareti e del tetto del container, inteso quale differenza dei livelli sonori a monte ed a valle della parete.

0	30/06/2017	GM	GS	Emissione
Rev.	Data	Emesso	Approvato	Note

This document is the property of Silentech s.r.l. No part of this document may be loaned, reproduced or copied (even partially). This document must be returned to Silentech s.r.l. if requested

Con A viene indicata l'attenuazione dei silenziatori della linea dei gas combusti e delle aperture di ventilazione.

LIVELLO SONORO MEDIO RESIDUO A 7 M DI DISTANZA

Con quanto previsto il livello sonoro residuo medio atteso a 7 m di distanza, con propagazione in campo libero, è pari a

Hz	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	A
Lp $_{\text{res medio a 7 m}}$	80,0	81,0	77,0	74,0	61,0	55,0	52,5	52,5	66,5	70,0

In assenza di insonorizzazioni il livello sonoro residuo atteso a 7 m di distanza, in campo libero, è di 101,5 dB(A).

CONCLUSIONI

Il valore del livello residuo atteso a 7 m di distanza è in linea con quello precedentemente installato per il Gruppo Elettrogeno 16V 4000 G63, sottoposto positivamente a test mediante verifiche fonometriche; con rumore residuo pari a 60,7 dB(A) è stato rilevato un livello ambientale medio di 70,7 dB(A).

Depurando il livello medio ambientale dal livello del rumore residuo si evidenzia un livello sonoro medio pari a 70,2 dB(A), praticamente in linea con le previsioni.

This document is the property of Silentech s.r.l. No part of this document may be loaned, reproduced or copied (even partially). This document must be returned to Silentech s.r.l. if requested

INAIL DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

C.P.T. TORINO

AUTOCARRO

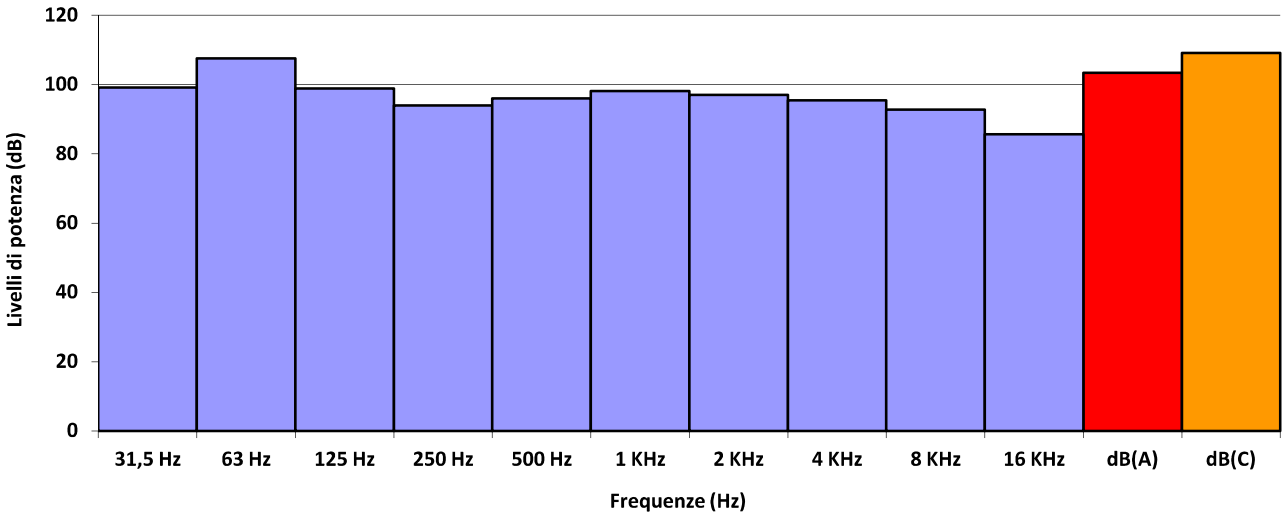
Rif.: 940-(IEC-72)-RPO-01

Marca:	IVECO
Modello:	EUROTRAKKER 410
Potenza:	
Dati fabbricante:	
Accessorio:	
Attività:	
Materiale:	
Annotazioni:	regime 2000 giri / 1'
Data rilievo:	05.11.2009

POTENZA SONORA	
L_W dB(A)	103

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1K**	**2K**	**4K**	**8K**	**16K**	**dB(A)**	**dB(C)**
99,2	107,6	98,9	94,0	96,0	98,1	97,0	95,5	92,8	85,7	103,4	109,1



STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

INAIL DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA

C.P.T. TORINO

AUTOCARRO

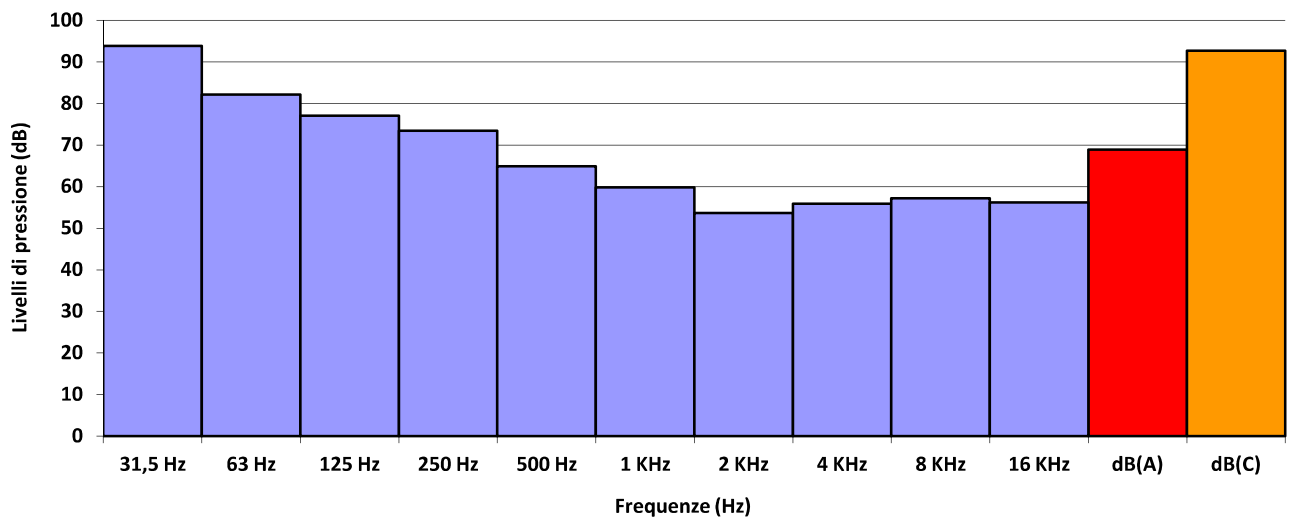
Rif.: 940-TO-784-1-RPR-11

Marca:	IVECO
Modello:	EUROTRAKKER 410
Potenza:	
Anno produzione:	2002
Dati fabbricante:	
Accessorio:	
Attività:	percorso su strada (asfalto)
Materiale:	
Annotazioni:	
Data rilievo:	16.01.2008

LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA	
L_{Aeq} dB(A)	70,2
L_{Ceq} dB(C)	94,5
LIVELLO DI PICCO	
L_{peak} dB(C)	114,9

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1K**	**2K**	**4K**	**8K**	**16K**	**dB(A)**	**dB(C)**
93,9	82,2	77,1	73,5	64,9	59,8	53,7	55,9	57,2	56,2	68,9	92,7



STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	25/06/2007
Microfono Svantek	SV 22	4011859	25/06/2007
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	05/12/2006

Scheda Macchinario

Marca: KOMATSU

Modello: PC290NCL-8

Tipologia: Escavatore a cingoli

Costruito nel 2007

Peso: 29230 kg

Potenza: 140 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel

Cilindrata: 6650 cc

Norma di riferimento: DIRETTIVA 2000/14/EC DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 8 maggio 2000

Valori dichiarati ai sensi della norma **DIRETTIVA 2000/14/EC DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 8 maggio 2000**

sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (L

Livello pressione acustica L_{wa}(dBA) ±K dB	Potenza acustica L_{wa}(dB) ±K dB	Note
70 dB	104 dB	

INAIL
DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE

COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO
DI TORINO E PROVINCIA

C.P.T. TORINO

GRU A TORRE

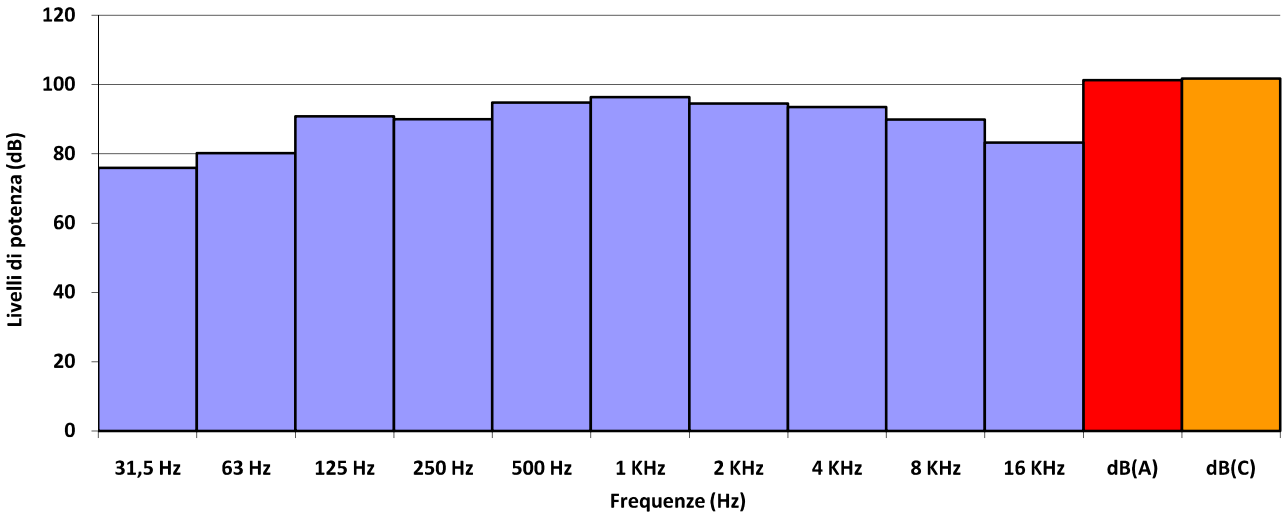
Rif.: 960-(IEC-4)-RPO-01

Marca:	SIMMA
Modello:	GT 118-15
Potenza:	35,00 KW
Dati fabbricante:	
Accessorio:	
Attività:	movimentazione carichi
Materiale:	
Annotazioni:	
Data rilievo:	19.05.2009

POTENZA SONORA	
L_W dB(A)	101

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1K**	**2K**	**4K**	**8K**	**16K**	**dB(A)**	**dB(C)**
76,0	80,2	90,8	90,0	94,8	96,4	94,5	93,5	89,9	83,3	101,3	101,7



STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

Allegato 4

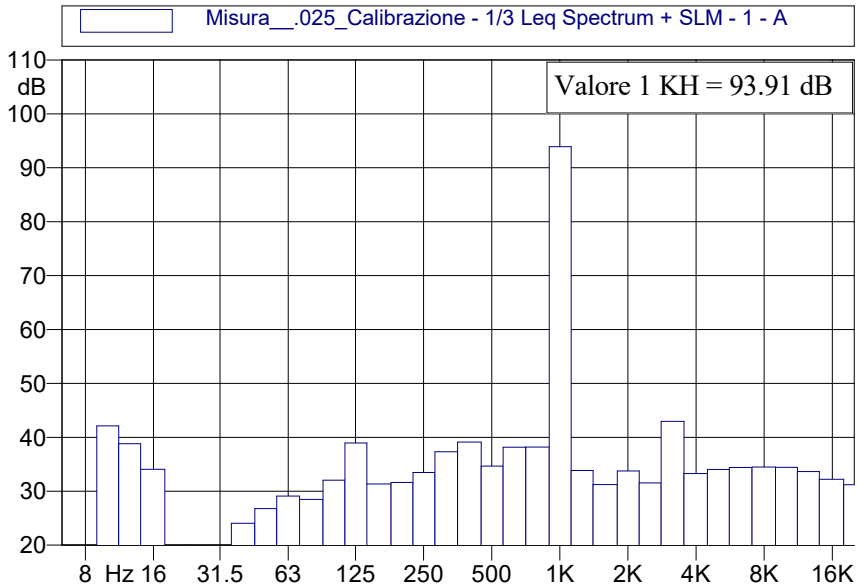
MISURE Diurne

CALIBRAZIONE INIZIALE

Nome: Misura__.025_Calibrazione

Data: 19/06/2020

Ora: 09:25:40



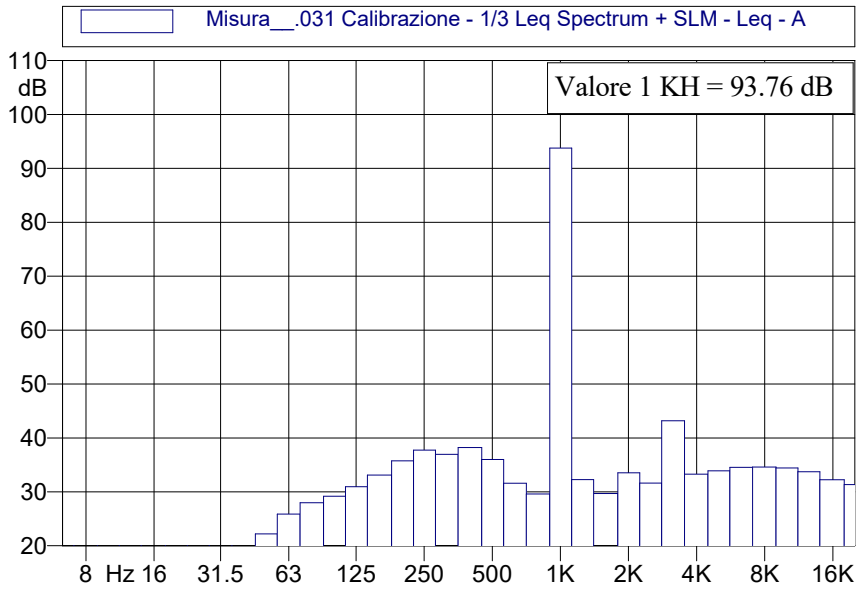
Hz	dB	Hz	dB
6.3	-5.99	630	38.16
8	19.11	800	38.19
10	42.11	1000	93.91
12.5	38.80	1250	33.85
16	34.08	1600	31.24
20	19.37	2000	33.76
25	18.15	2500	31.53
31.5	17.94	3150	42.97
40	24.06	4000	33.28
50	26.79	5000	34.04
63	29.10	6300	34.40
80	28.48	8000	34.49
100	32.06	10000	34.44
125	38.95	12500	33.64
160	31.36	16000	32.22
200	31.63	20000	31.20
250	33.47		
315	37.31		
400	39.13		
500	34.67		

CALIBRAZIONE FINALE

Nome: Misura__.031 Calibrazione

Data: 19/06/2020

Ora: 12:00:24



Hz	dB	Hz	dB
6.3	-22.88	630	31.61
8	-14.01	800	29.62
10	-8.26	1000	93.76
12.5	-2.43	1250	32.27
16	3.52	1600	29.69
20	8.90	2000	33.55
25	12.37	2500	31.64
31.5	16.97	3150	43.17
40	19.28	4000	33.30
50	22.20	5000	33.91
63	25.87	6300	34.55
80	27.97	8000	34.60
100	29.19	10000	34.43
125	30.95	12500	33.72
160	33.10	16000	32.24
200	35.74	20000	31.34
250	37.75		
315	36.97		
400	38.23		
500	35.99		

CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
Pos 3 - Periodo Diurno

Nome misura: Misura__.027

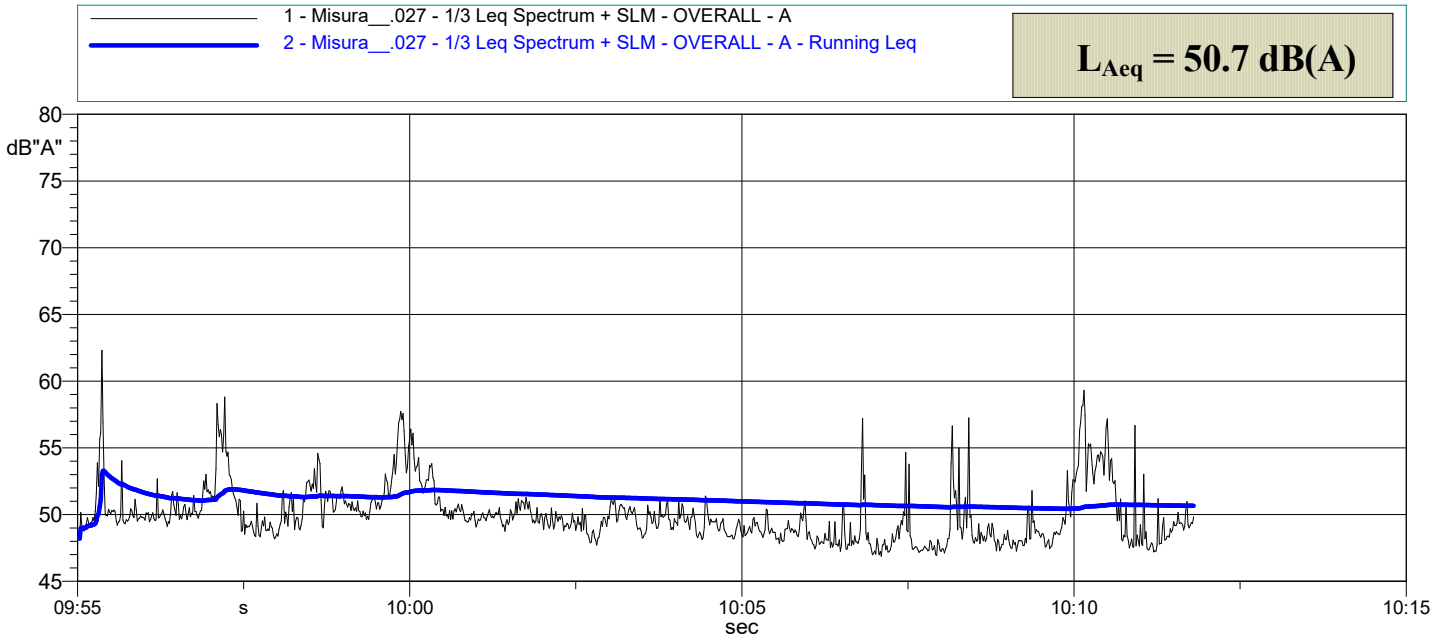
Data: 19/06/2020

Ora: 09:55:05 di inizio

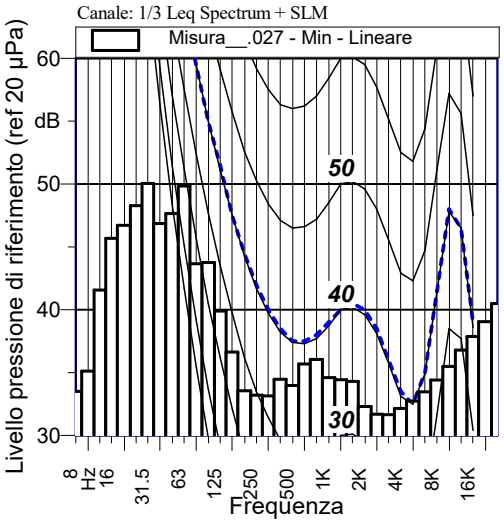
Durata Misura: 1008.0 s

Canali: Fast: 1/3 Leq Spectrum + SLM;
Leq: 1/3 Leq Spectrum + SLM

Andamento nel Tempo

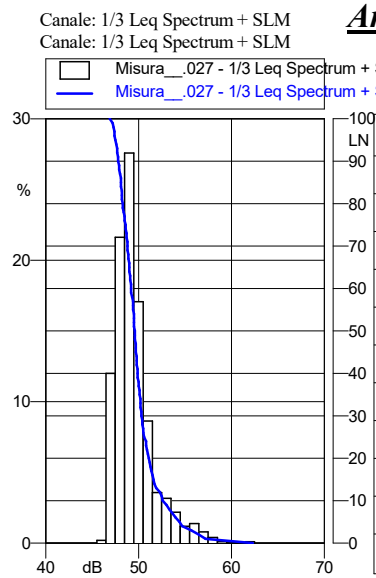


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	33.51	250 Hz	33.14
8 Hz	35.12	315 Hz	34.47
10 Hz	41.57	400 Hz	33.97
12.5 Hz	45.67	500 Hz	35.68
16 Hz	46.72	630 Hz	36.04
20 Hz	48.28	800 Hz	34.61
25 Hz	50.05	1000 Hz	34.43
31.5 Hz	46.86	1250 Hz	34.30
40 Hz	47.65	1600 Hz	32.31
50 Hz	49.84	2000 Hz	31.69
63 Hz	43.66	2500 Hz	31.65
80 Hz	43.76	3150 Hz	32.15
100 Hz	39.89	4000 Hz	32.73
125 Hz	36.63	5000 Hz	33.47
160 Hz	33.55	6300 Hz	34.41
200 Hz	33.21	8000 Hz	35.49

Analisi Statistica



L1: 41.1 dB "A"
L5: 41.0 dB "A"
L10: 40.9dB "A"
L20: 40.9 dB "A"
L30: 40.8 dB "A"
L40: 40.8 dB "A"
L50: 40.8dB "A"
L60: 40.7 dB "A"
L70: 40.7 dB "A"
L80: 40.7 dB "A"
L90: 40.7 dB "A"
L95: 40.6dB "A"

NOTE:

CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
Pos 2- Periodo Diurno

Nome misura: Misura__.028

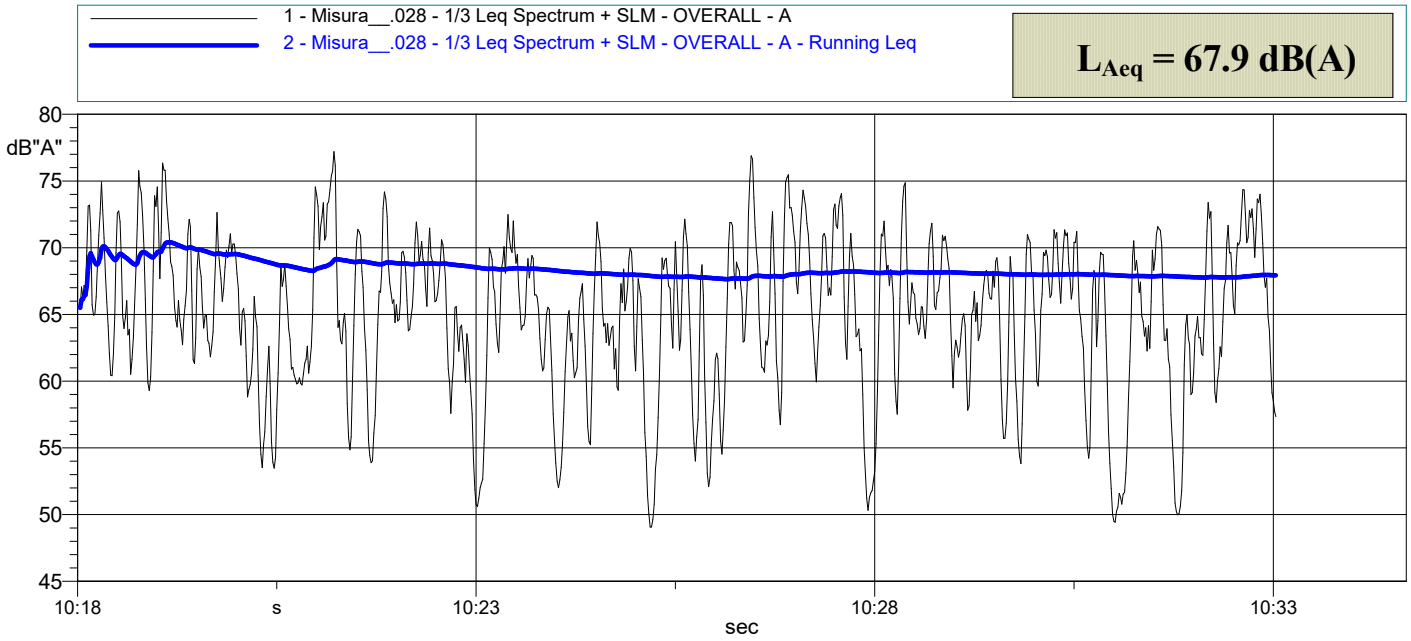
Data: 19/06/2020

Ora: 10:18:11 di inizio

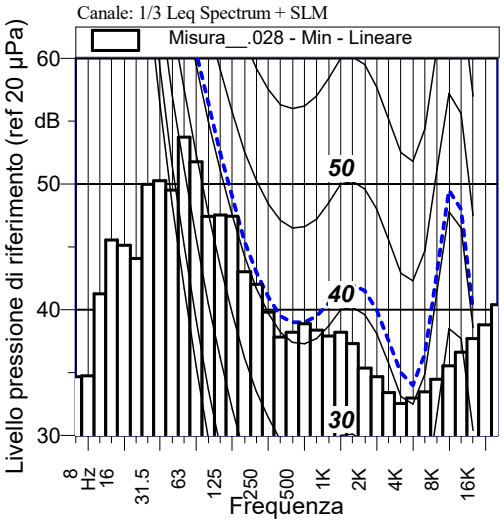
Durata Misura: 902.0 s

Canali: Fast: 1/3 Leq Spectrum + SLM;
Leq: 1/3 Leq Spectrum + SLM

Andamento nel Tempo

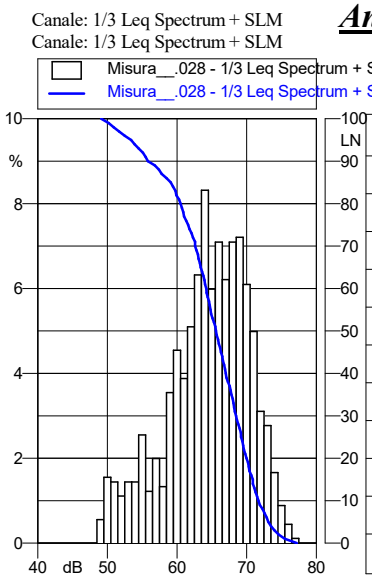


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	34.67	250 Hz	39.81
8 Hz	34.75	315 Hz	37.82
10 Hz	41.26	400 Hz	38.21
12.5 Hz	45.55	500 Hz	38.88
16 Hz	45.12	630 Hz	38.38
20 Hz	44.08	800 Hz	37.91
25 Hz	49.97	1000 Hz	38.20
31.5 Hz	50.26	1250 Hz	37.31
40 Hz	49.52	1600 Hz	35.36
50 Hz	53.73	2000 Hz	34.67
63 Hz	51.77	2500 Hz	33.41
80 Hz	47.42	3150 Hz	32.55
100 Hz	47.53	4000 Hz	32.98
125 Hz	47.43	5000 Hz	33.47
160 Hz	43.02	6300 Hz	34.47
200 Hz	42.02	8000 Hz	35.54

Analisi Statistica



L1: 43.7 dB "A"
L5: 41.3 dB "A"
L10: 41.0dB "A"
L20: 40.7 dB "A"
L30: 40.7 dB "A"
L40: 40.7 dB "A"
L50: 40.6dB "A"
L60: 40.6 dB "A"
L70: 40.6 dB "A"
L80: 40.6 dB "A"
L90: 40.5 dB "A"
L95: 40.5dB "A"

NOTE:

CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
Pos. 1 - Periodo Diurno

Nome misura: Misura__.029

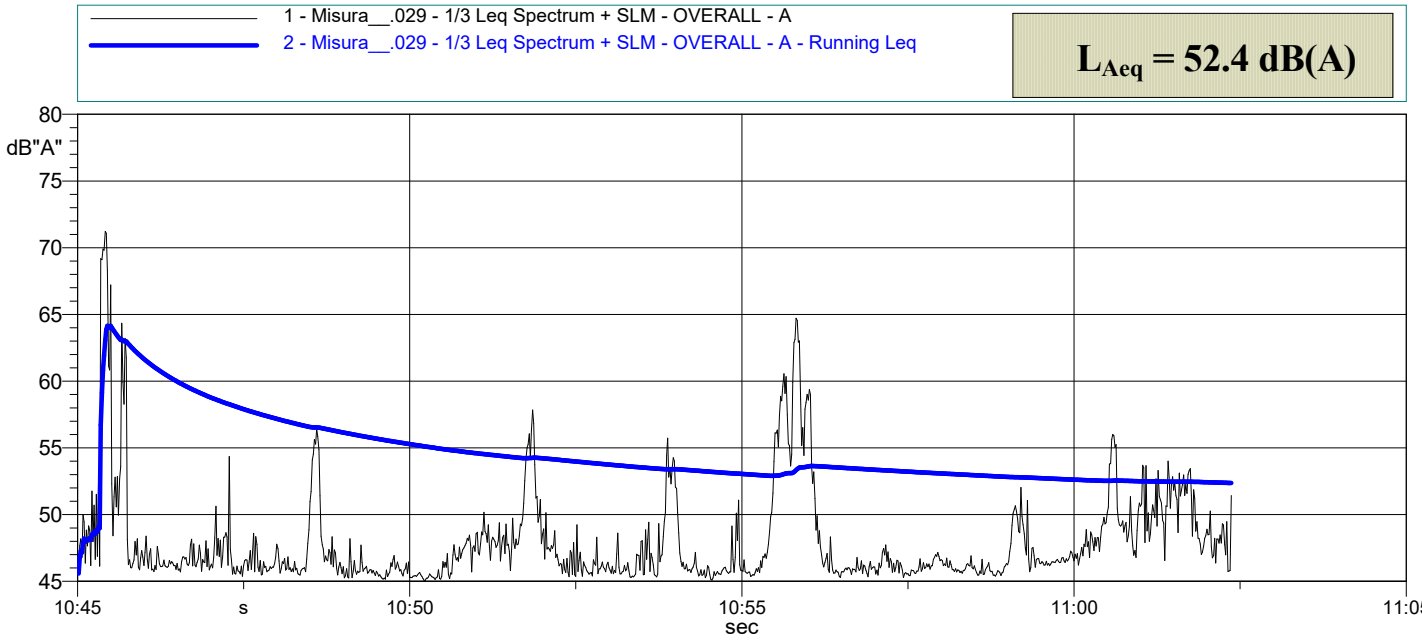
Data: 19/06/2020

Ora: 10:45:12 di inizio

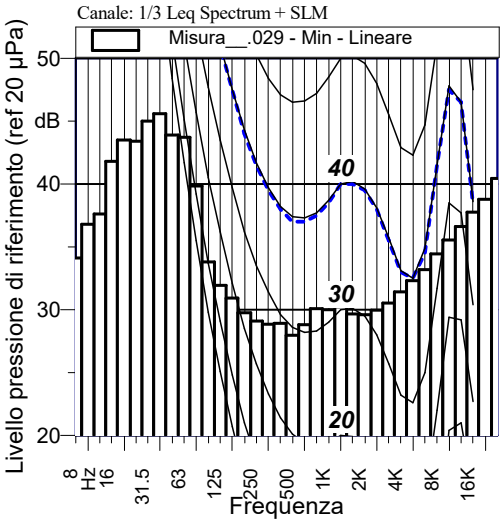
Durata Misura: 1042.0 s

Canali: Fast: 1/3 Leq Spectrum + SLM;
Leq: 1/3 Leq Spectrum + SLM

Andamento nel Tempo

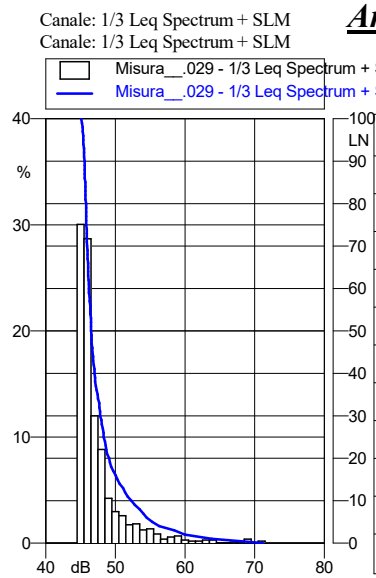


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	34.12	250 Hz	28.84
8 Hz	36.80	315 Hz	28.92
10 Hz	37.62	400 Hz	27.96
12.5 Hz	41.80	500 Hz	28.81
16 Hz	43.50	630 Hz	30.09
20 Hz	43.40	800 Hz	30.00
25 Hz	45.00	1000 Hz	30.23
31.5 Hz	45.60	1250 Hz	29.66
40 Hz	43.90	1600 Hz	29.61
50 Hz	43.72	2000 Hz	29.96
63 Hz	39.84	2500 Hz	30.53
80 Hz	33.80	3150 Hz	31.43
100 Hz	31.94	4000 Hz	32.31
125 Hz	30.93	5000 Hz	33.19
160 Hz	29.76	6300 Hz	34.45
200 Hz	29.10	8000 Hz	35.55

Analisi Statistica



L1: 40.8 dB "A"
L5: 40.8 dB "A"
L10: 40.7dB "A"
L20: 40.7 dB "A"
L30: 40.7 dB "A"
L40: 40.7 dB "A"
L50: 40.7dB "A"
L60: 40.6 dB "A"
L70: 40.6 dB "A"
L80: 40.6 dB "A"
L90: 40.6 dB "A"
L95: 40.5dB "A"

NOTE:

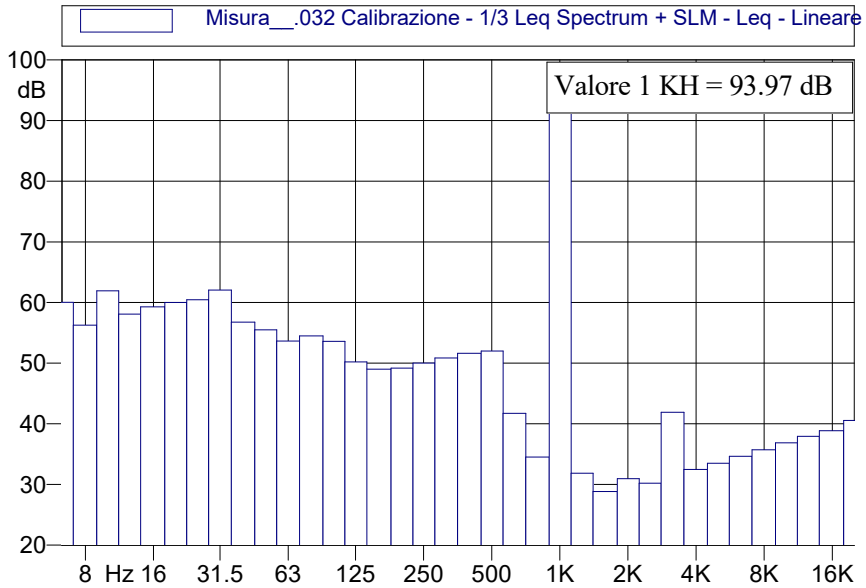
Misure Notturne

CALIBRAZIONE INIZIALE

Nome: Misura__.032 Calibrazione

Data: 22/06/2020

Ora: 21:55:52



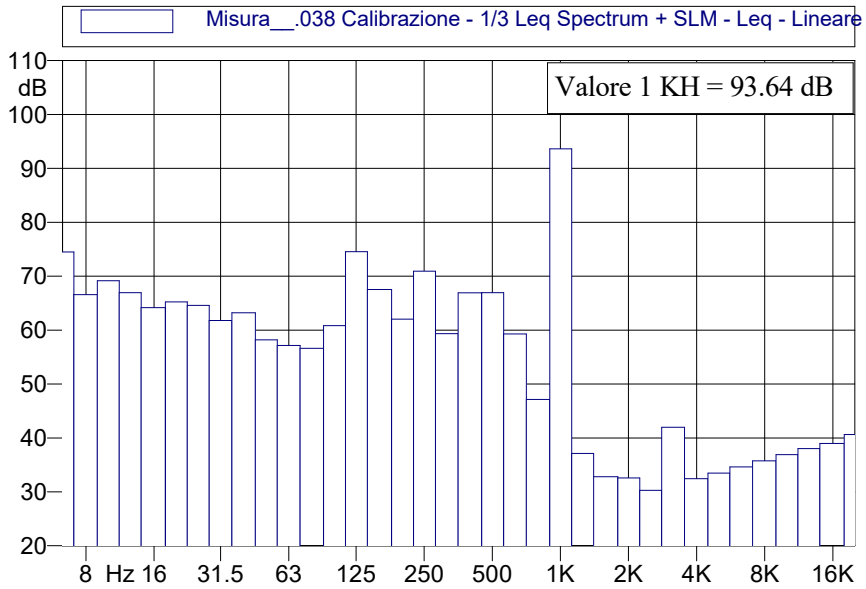
Hz	dB	Hz	dB
6.3	60.04	630	41.74
8	56.28	800	34.54
10	61.93	1000	93.97
12.5	58.09	1250	31.86
16	59.29	1600	28.83
20	60.02	2000	30.97
25	60.47	2500	30.21
31.5	62.05	3150	41.90
40	56.77	4000	32.47
50	55.50	5000	33.49
63	53.65	6300	34.66
80	54.51	8000	35.73
100	53.60	10000	36.87
125	50.21	12500	37.95
160	49.01	16000	38.87
200	49.19	20000	40.57
250	50.01		
315	50.86		
400	51.62		
500	52.01		

CALIBRAZIONE FINALE

Nome: Misura__.038 Calibrazione

Data: 23/06/2020

Ora: 00:02:56



Hz	dB	Hz	dB
6.3	74.50	630	59.30
8	66.59	800	47.14
10	69.17	1000	93.64
12.5	66.96	1250	37.14
16	64.17	1600	32.81
20	65.24	2000	32.58
25	64.60	2500	30.27
31.5	61.78	3150	41.98
40	63.23	4000	32.45
50	58.21	5000	33.47
63	57.15	6300	34.64
80	56.61	8000	35.76
100	60.82	10000	36.89
125	74.57	12500	38.03
160	67.54	16000	38.99
200	62.04	20000	40.62
250	70.94		
315	59.35		
400	66.92		
500	66.95		

CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
Pos. 1 - Periodo Notturno

Nome misura: Misura__.034

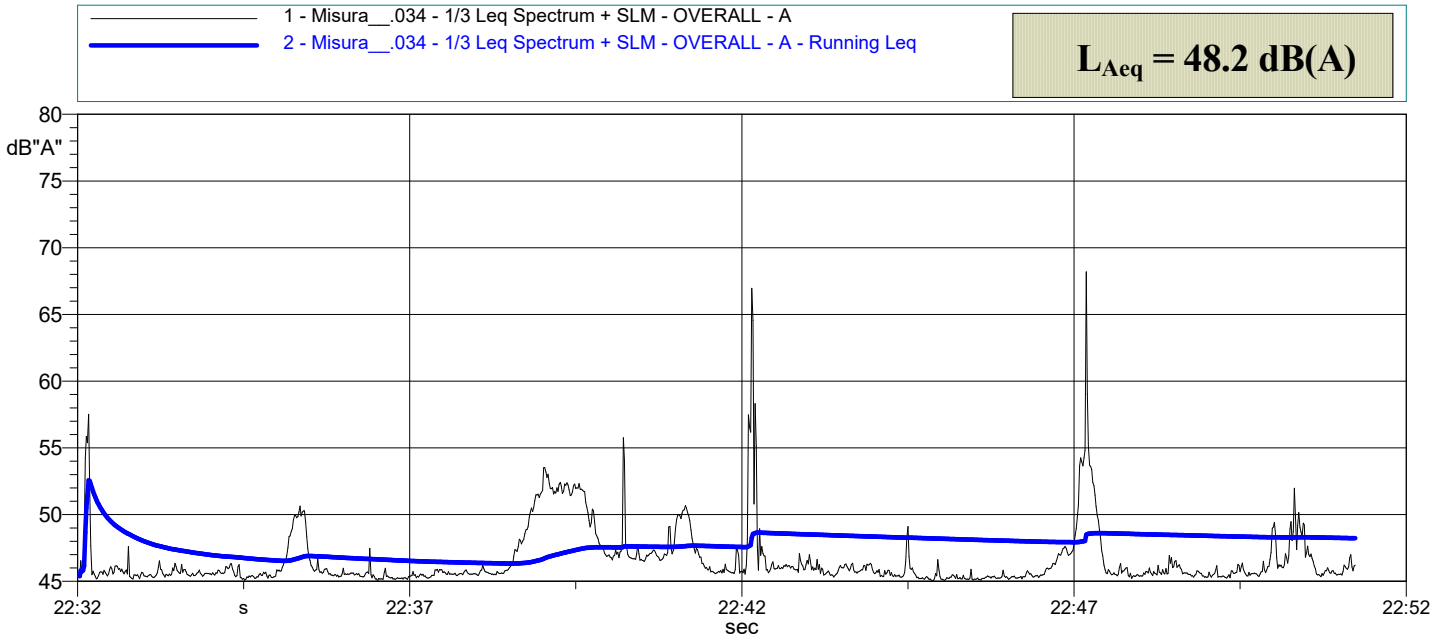
Data: 22/06/2020

Ora: 22:32:40 di inizio

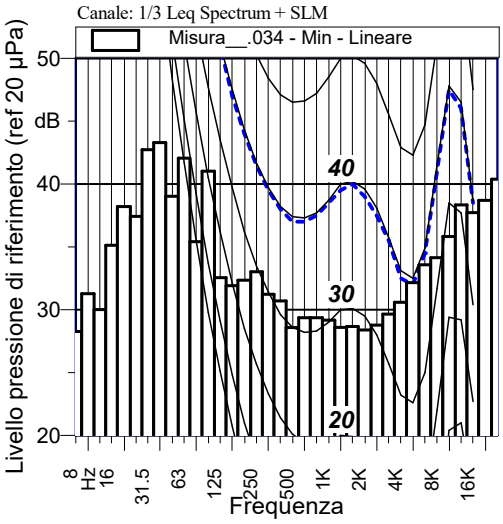
Durata Misura: 1154.0 s

Canali: Fast: 1/3 Leq Spectrum + SLM;
Leq: 1/3 Leq Spectrum + SLM

Andamento nel Tempo

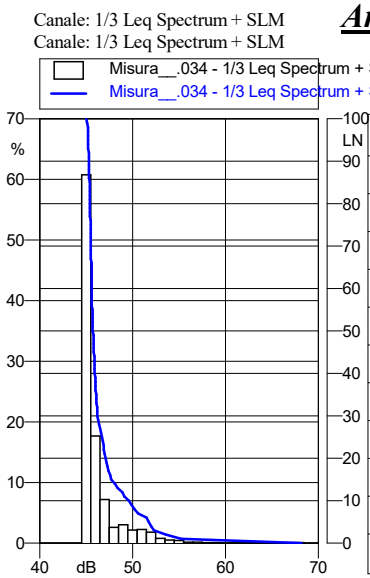


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	28.27	250 Hz	31.23
8 Hz	31.28	315 Hz	30.70
10 Hz	30.02	400 Hz	28.58
12.5 Hz	35.13	500 Hz	29.36
16 Hz	38.21	630 Hz	29.36
20 Hz	37.43	800 Hz	29.17
25 Hz	42.73	1000 Hz	28.59
31.5 Hz	43.29	1250 Hz	28.67
40 Hz	39.02	1600 Hz	28.39
50 Hz	42.06	2000 Hz	28.78
63 Hz	35.41	2500 Hz	29.65
80 Hz	41.02	3150 Hz	30.59
100 Hz	32.56	4000 Hz	32.15
125 Hz	31.92	5000 Hz	33.57
160 Hz	32.35	6300 Hz	34.15
200 Hz	33.02	8000 Hz	35.83

Analisi Statistica



L1: 40.7 dB "A"
L5: 40.7 dB "A"
L10: 40.7dB "A"
L20: 40.6 dB "A"
L30: 40.6 dB "A"
L40: 40.6 dB "A"
L50: 40.6dB "A"
L60: 40.6 dB "A"
L70: 40.6 dB "A"
L80: 40.5 dB "A"
L90: 40.5 dB "A"
L95: 40.5dB "A"

NOTE:

CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
Pos. 3 - Periodo Notturno

Nome misura: Misura__.035

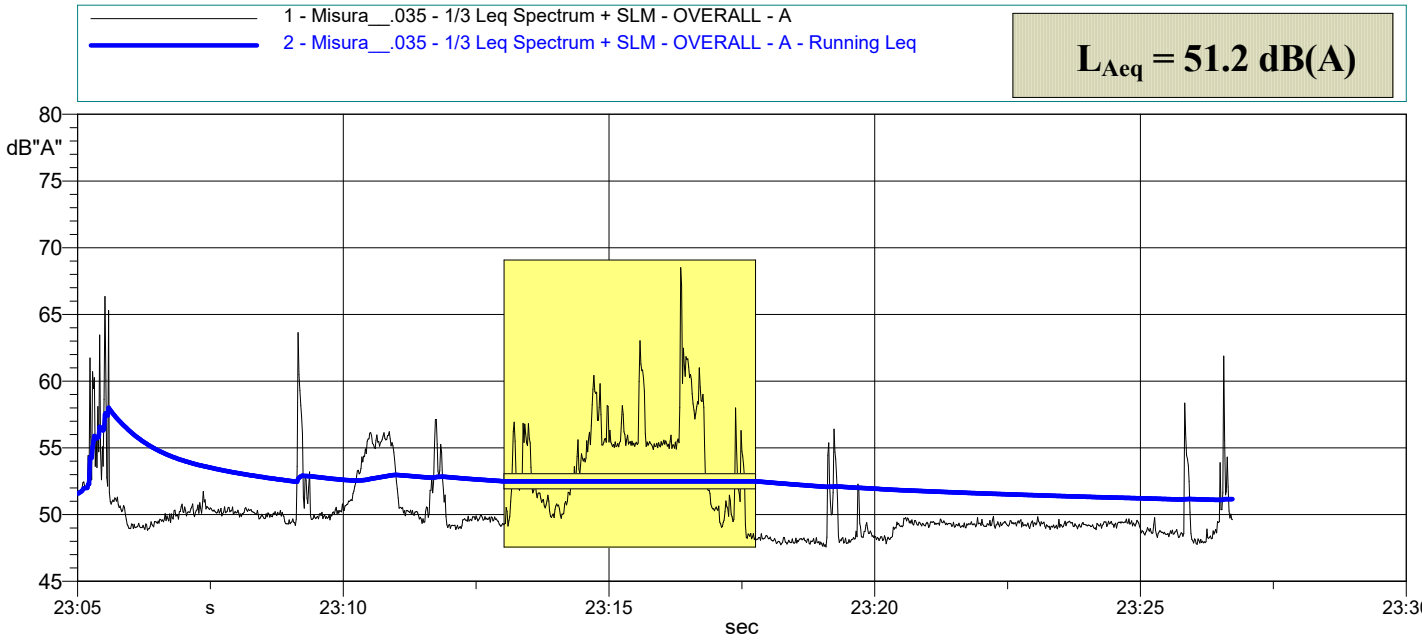
Data: 22/06/2020

Ora: 23:05:05 di inizio

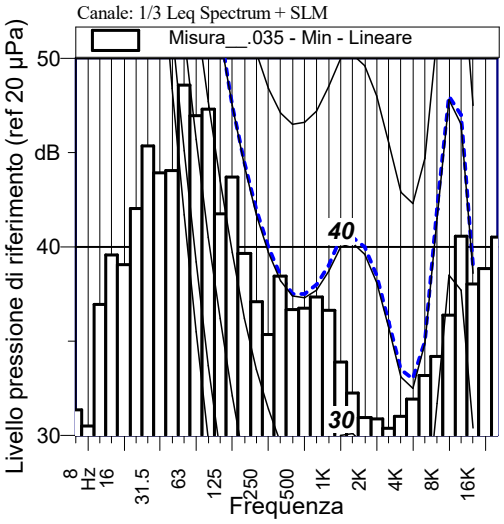
Durata Misura: 1304.0 s

Canali: Fast: 1/3 Leq Spectrum + SLM;
Leq: 1/3 Leq Spectrum + SLM

Andamento nel Tempo

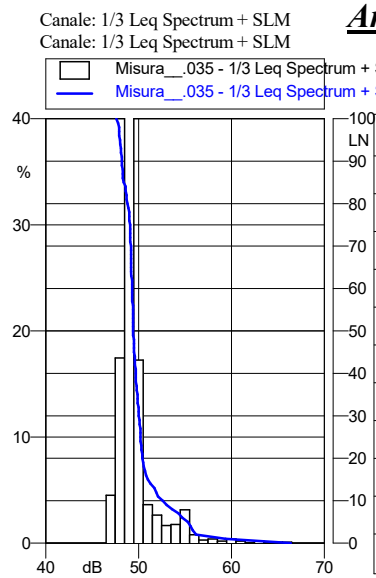


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	31.36	250 Hz	35.35
8 Hz	30.50	315 Hz	38.45
10 Hz	36.95	400 Hz	36.68
12.5 Hz	39.57	500 Hz	36.75
16 Hz	39.06	630 Hz	37.34
20 Hz	42.03	800 Hz	36.64
25 Hz	45.35	1000 Hz	33.89
31.5 Hz	43.92	1250 Hz	32.25
40 Hz	44.05	1600 Hz	30.95
50 Hz	48.58	2000 Hz	30.87
63 Hz	46.96	2500 Hz	30.38
80 Hz	47.30	3150 Hz	31.02
100 Hz	41.75	4000 Hz	31.93
125 Hz	43.70	5000 Hz	33.18
160 Hz	39.65	6300 Hz	34.19
200 Hz	37.09	8000 Hz	36.38

Analisi Statistica



L1: 41.2 dB "A"
L5: 40.9 dB "A"
L10: 40.8dB "A"
L20: 40.8 dB "A"
L30: 40.8 dB "A"
L40: 40.7 dB "A"
L50: 40.7dB "A"
L60: 40.7 dB "A"
L70: 40.7 dB "A"
L80: 40.7 dB "A"
L90: 40.6 dB "A"
L95: 40.6dB "A"

NOTE: si è proceduto a mascherare (e quindi ad escludere dalla misura) l'arrivo, il carico e l'uscita di un camion dedicato al traspor

CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
Pos. 2 - Periodo Notturno

Nome misura: Misura__.037

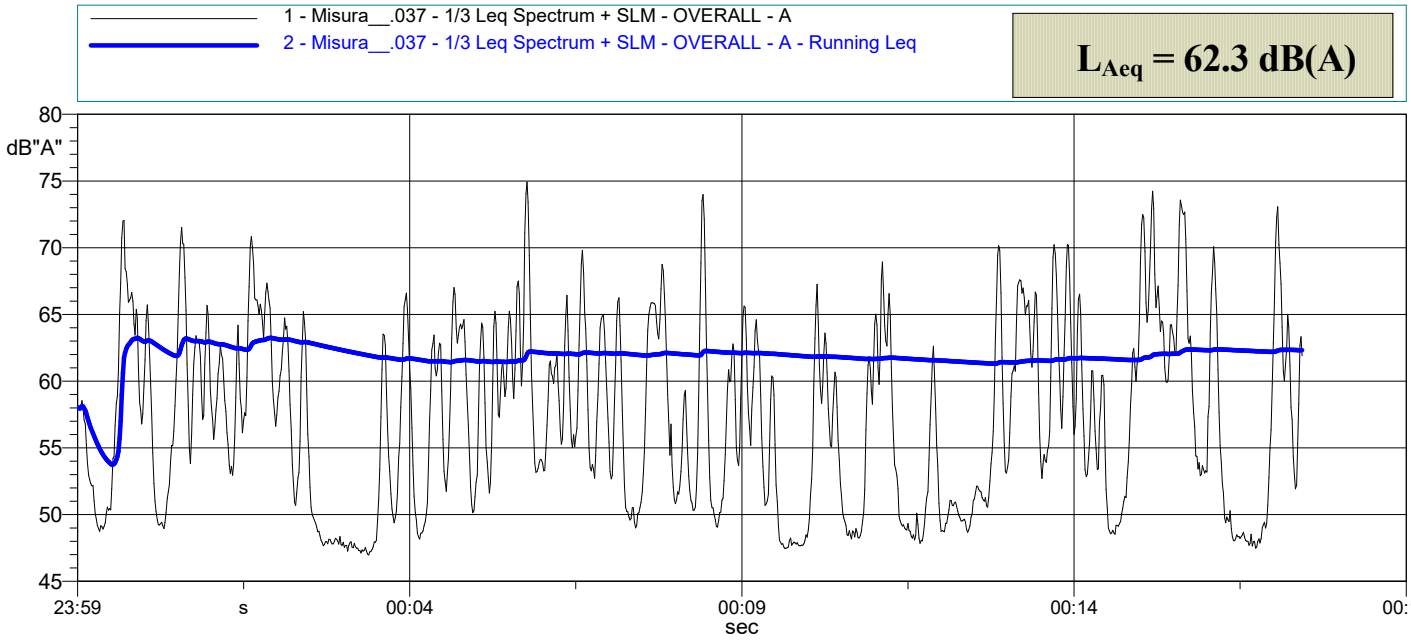
Data: 22/06/2020

Ora: 23:59:30 di inizio

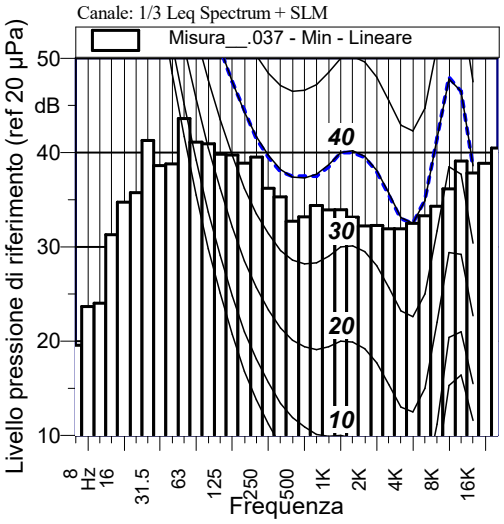
Durata Misura: 1106.0 s

Canali: Fast: 1/3 Leq Spectrum + SLM;
Leq: 1/3 Leq Spectrum + SLM

Andamento nel Tempo

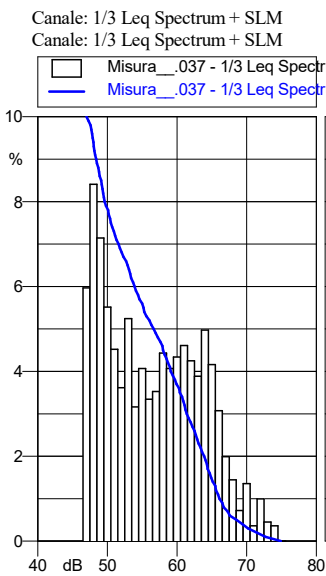


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	19.56	250 Hz	36.21
8 Hz	23.67	315 Hz	35.30
10 Hz	24.02	400 Hz	32.71
12.5 Hz	31.29	500 Hz	33.18
16 Hz	34.73	630 Hz	34.39
20 Hz	35.75	800 Hz	33.93
25 Hz	41.28	1000 Hz	33.94
31.5 Hz	38.61	1250 Hz	33.16
40 Hz	38.80	1600 Hz	32.22
50 Hz	43.61	2000 Hz	32.26
63 Hz	41.11	2500 Hz	31.92
80 Hz	40.93	3150 Hz	31.91
100 Hz	39.82	4000 Hz	32.49
125 Hz	39.75	5000 Hz	33.29
160 Hz	38.87	6300 Hz	34.31
200 Hz	39.52	8000 Hz	36.15

Analisi Statistica



L1: 41.2 dB "A"
L5: 40.8 dB "A"
L10: 40.7dB "A"
L20: 40.7 dB "A"
L30: 40.7 dB "A"
L40: 40.7 dB "A"
L50: 40.7dB "A"
L60: 40.6 dB "A"
L70: 40.6 dB "A"
L80: 40.6 dB "A"
L90: 40.6 dB "A"
L95: 40.6dB "A"

NOTE:

Allegato 5

DIURNO_ CONDIZIONI DI NORMALE FUNZIONAMENTO

Ricevitore	Utilizzo	Piano	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	dB
			EMISSIONE		IMMISSIONE		RESIDUO PER IMMISSIONE	DIFFERENZIALE
Ric 1	Z2	p. terra	50	36,5	55	52,5	52,4	0,1
Ric 1	Z2	piano 1	50	37,6	55	52,5	52,4	0,1
Ric 1A	Z2	p. terra	50	39,8	55	52,6	52,4	0,2
Ric 1A	Z2	piano 1	50	40,2	55	52,7	52,4	0,3
Ric 2	Z2	p. terra	50	38,2	55	52,6	52,4	0,2
Ric 2	Z2	piano 1	50	38,4	55	52,6	52,4	0,2
Ric 2A	Z2	p. terra	50	38,8	55	52,6	52,4	0,2
Ric 2A	Z2	piano 1	50	39,5	55	52,6	52,4	0,2
Ric 3	Z5	p. terra	65	38,3	70	67,9	67,9	0,0
Ric 3A	Z5	p. terra	65	40,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 3B	Z5	p. terra	65	40,7	70	67,9	67,9	0,0
Ric 3C	Z5	p. terra	65	54,9	70	68,1	67,9	0,2
Ric 4	Z5	p. terra	65	37,8	70	67,9	67,9	0,0
Ric 4A	Z5	p. terra	65	57,4	70	68,3	67,9	0,4
Ric 5	Z5	p. terra	65	37,2	70	67,9	67,9	0,0
Ric 6	Z5	p. terra	65	36,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 6A	Z5	p. terra	65	49,6	70	68,0	67,9	0,1
Ric 7	Z5	p. terra	65	43,9	70	67,9	67,9	0,0
Ric 7A	Z5	p. terra	65	38,3	70	67,9	67,9	0,0
Ric 7B	Z5	p. terra	65	39,7	70	67,9	67,9	0,0
Ric 8	Z5	p. terra	65	49,2	70	68,0	67,9	0,1
Ric 9A	Z4	p. terra	60	44,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 9B	Z4	p. terra	60	44,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 9C	Z4	p. terra	60	43,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 10	Z4	p. terra	60	41,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 11	Z3	p. terra	55	38,0	60	50,9	50,7	0,2
Ric 11A	Z2	p. terra	50	34,1	55	50,8	50,7	0,1
Ric 11A	Z2	piano 1	50	36,7	55	50,9	50,7	0,2
Ric 11B	Z2	p. terra	50	37,9	55	50,9	50,7	0,2
Ric 11B	Z2	piano 1	50	40,1	55	51,1	50,7	0,4
Ric 11C	Z2	p. terra	50	40,0	55	51,1	50,7	0,4
Ric 11C	Z2	piano 1	50	41,9	55	51,2	50,7	0,5
Ric 12A	Z5	p. terra	65	39,9	70	67,9	67,9	0,0
Ric 12B	Z5	p. terra	65	37,4	70	67,9	67,9	0,0
Ric 13	Z5	p. terra	65	39,2	70	67,9	67,9	0,0
Ric 13	Z5	piano 1	65	42,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 14A	Z5	p. terra	65	52,2	70	68,0	67,9	0,1
Ric 14B	Z5	p. terra	65	42,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 15	Z6	p. terra	65	34,6	70	50,8	50,7	-
Ric 16A	Z4	p. terra	60	40,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16A	Z4	piano 1	60	40,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16B	Z4	p. terra	60	42,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16B	Z4	piano 1	60	44,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17A	Z4	p. terra	60	36,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17A	Z4	piano 1	60	37,7	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17B	Z4	p. terra	60	35,8	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17B	Z4	piano 1	60	37,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	p. terra	60	31,8	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 1	60	32,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 2	60	34,2	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 3	60	35,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 4	60	35,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 5	60	36,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	p. terra	60	31,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 1	60	33,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 2	60	34,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 3	60	34,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 4	60	34,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 5	60	35,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	p. terra	60	33,5	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 1	60	35,2	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 2	60	37,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 3	60	40,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 4	60	42,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 5	60	44,2	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	p. terra	60	33,5	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 1	60	34,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 2	60	36,8	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 3	60	39,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 4	60	41,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 5	60	43,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 19	Z6	p. terra	65	34,0	70	67,9	67,9	-
Ric 19A	Z6	p. terra	65	51,8	70	54,3	50,7	-
Ric 20	Z6	p. terra	65	41,8	70	51,2	50,7	-
Ric 20A	Z6	p. terra	65	37,9	70	50,9	50,7	-
Ric 20B	Z6	p. terra	65	37,3	70	50,9	50,7	-
Ric 20C	Z6	p. terra	65	56,1	70	57,2	50,7	-
Ric 21	Z6	p. terra	65	58,6	70	59,3	50,7	-
Ric 21A	Z6	p. terra	65	45,0	70	51,7	50,7	-
Ric 21B	Z6	p. terra	65	11,0	70	50,7	50,7	-

NOTTURNO_ CONDIZIONI DI NORMALE FUNZIONAMENTO

Ricevitore	Utilizzo	Piano	Lim (22-6) dB(A)	L(22-6) dB(A)	Lim (22-6) dB(A)	L(22-6) dB(A)	L(22-6) dB(A)	dB
			EMISSIONE		IMMISSIONE		RESIDUO PER IMMISSIONE	DIFFERENZIALE
Ric 1	Z2	p. terra	40	35,0	45	48,4	48,2	0,2
Ric 1	Z2	piano 1	40	35,9	45	48,4	48,2	0,2
Ric 1A	Z2	p. terra	40	37,7	45	48,6	48,2	0,4
Ric 1A	Z2	piano 1	40	38,1	45	48,6	48,2	0,4
Ric 2	Z2	p. terra	40	36,7	45	48,5	48,2	0,3
Ric 2	Z2	piano 1	40	37,0	45	48,5	48,2	0,3
Ric 2A	Z2	p. terra	40	37,4	45	48,5	48,2	0,3
Ric 2A	Z2	piano 1	40	38,1	45	48,6	48,2	0,4
Ric 3	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 3A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 3B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 3C	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 4	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 4A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 5	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 6	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 6A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 7	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 7A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 7B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 8	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 9A	Z4	p. terra	50	N/A	55	N/A	62,3	N/A
Ric 9B	Z4	p. terra	50	N/A	55	N/A	62,3	N/A
Ric 9C	Z4	p. terra	50	N/A	55	N/A	62,3	N/A
Ric 10	Z4	p. terra	50	39,8	55	62,3	62,3	0,0
Ric 11	Z3	p. terra	45	36,1	50	51,3	51,2	0,1
Ric 11A	Z2	p. terra	40	33,1	45	51,3	51,2	0,1
Ric 11A	Z2	piano 1	40	35,7	45	51,3	51,2	0,1
Ric 11B	Z2	p. terra	40	35,8	45	51,3	51,2	0,1
Ric 11B	Z2	piano 1	40	38,1	45	51,4	51,2	0,2
Ric 11C	Z2	p. terra	40	38,5	45	51,4	51,2	0,2
Ric 11C	Z2	piano 1	40	39,9	45	51,5	51,2	0,3
Ric 12A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 12B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 13	Z5	p. terra	55	38,2	60	62,3	62,3	0,0
Ric 13	Z5	piano 1	55	40,9	60	62,3	62,3	0,0
Ric 14A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 14B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	62,3	N/A
Ric 15	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A
Ric 16A	Z4	p. terra	50	38,0	55	62,3	62,3	0,0
Ric 16A	Z4	piano 1	50	38,7	55	62,3	62,3	0,0
Ric 16B	Z4	p. terra	50	40,4	55	62,3	62,3	0,0
Ric 16B	Z4	piano 1	50	41,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 17A	Z4	p. terra	50	34,7	55	62,3	62,3	0,0
Ric 17A	Z4	piano 1	50	36,0	55	62,3	62,3	0,0
Ric 17B	Z4	p. terra	50	34,0	55	62,3	62,3	0,0
Ric 17B	Z4	piano 1	50	35,1	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	p. terra	50	29,4	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 1	50	29,9	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 2	50	32,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 3	50	33,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 4	50	33,7	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 5	50	34,7	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	p. terra	50	29,0	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 1	50	31,2	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 2	50	33,1	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 3	50	33,2	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 4	50	33,2	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 5	50	33,5	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	p. terra	50	30,8	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 1	50	32,7	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 2	50	35,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 3	50	37,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 4	50	39,4	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 5	50	41,7	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	p. terra	50	30,8	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 1	50	32,3	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 2	50	34,1	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 3	50	36,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 4	50	38,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 5	50	41,2	55	62,3	62,3	0,0
Ric 19	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	67,9	N/A
Ric 19A	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A
Ric 20	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A
Ric 20A	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A
Ric 20B	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A
Ric 20C	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A

Ric 21	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A
Ric 21A	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A
Ric 21B	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	51,2	N/A

MANUTENZIONE

Ricevitore	Utilizzo	Piano	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)			dB
			EMISSIONE		IMMISSIONE		RESIDUO	SORGENTE PER DIFFERNEZIALE	AMBIENTALE PER DIFFERNEZIALE	DIFFERENZIALE
Ric 1	Z2	p. terra	50	37,4	55	52,5	52,4	39,0	52,6	0,2
Ric 1	Z2	piano 1	50	38,6	55	52,6	52,4	40,0	52,6	0,2
Ric 1A	Z2	p. terra	50	40,6	55	52,7	52,4	41,8	52,8	0,4
Ric 1A	Z2	piano 1	50	41,0	55	52,7	52,4	42,3	52,8	0,4
Ric 2	Z2	p. terra	50	38,8	55	52,6	52,4	39,5	52,6	0,2
Ric 2	Z2	piano 1	50	39,0	55	52,6	52,4	39,8	52,6	0,2
Ric 2A	Z2	p. terra	50	39,5	55	52,6	52,4	40,3	52,7	0,3
Ric 2A	Z2	piano 1	50	40,0	55	52,6	52,4	40,9	52,7	0,3
Ric 3	Z5	p. terra	65	38,5	70	67,9	67,9	40,4	67,9	0,0
Ric 3A	Z5	p. terra	65	40,3	70	67,9	67,9	41,3	67,9	0,0
Ric 3B	Z5	p. terra	65	41,0	70	67,9	67,9	41,8	67,9	0,0
Ric 3C	Z5	p. terra	65	54,8	70	68,1	67,9	55,9	68,2	0,3
Ric 4	Z5	p. terra	65	37,9	70	67,9	67,9	39,6	67,9	0,0
Ric 4A	Z5	p. terra	65	57,4	70	68,3	67,9	58,8	68,4	0,5
Ric 5	Z5	p. terra	65	37,3	70	67,9	67,9	39,1	67,9	0,0
Ric 6	Z5	p. terra	65	36,2	70	67,9	67,9	38,1	67,9	0,0
Ric 6A	Z5	p. terra	65	51,8	70	68,0	67,9	54,5	68,1	0,2
Ric 7	Z5	p. terra	65	44,0	70	67,9	67,9	45,2	67,9	0,0
Ric 7A	Z5	p. terra	65	39,0	70	67,9	67,9	39,8	67,9	0,0
Ric 7B	Z5	p. terra	65	40,1	70	67,9	67,9	40,7	67,9	0,0
Ric 8	Z5	p. terra	65	49,3	70	68,0	67,9	50,3	68,0	0,1
Ric 9A	Z4	p. terra	60	44,3	65	67,9	67,9	46,2	67,9	0,0
Ric 9B	Z4	p. terra	60	45,1	65	67,9	67,9	49,0	68,0	0,1
Ric 9C	Z4	p. terra	60	44,2	65	67,9	67,9	49,3	68,0	0,1
Ric 10	Z4	p. terra	60	42,4	65	67,9	67,9	45,5	67,9	0,0
Ric 11	Z3	p. terra	55	38,6	60	51,0	50,7	40,4	51,1	0,4
Ric 11A	Z2	p. terra	50	34,6	55	50,8	50,7	36,1	50,8	0,1
Ric 11A	Z2	piano 1	50	37,2	55	50,9	50,7	38,7	51,0	0,3
Ric 11B	Z2	p. terra	50	39,0	55	51,0	50,7	39,2	51,0	0,3
Ric 11B	Z2	piano 1	50	41,1	55	51,2	50,7	41,2	51,2	0,5
Ric 11C	Z2	p. terra	50	41,1	55	51,2	50,7	41,1	51,2	0,5
Ric 11C	Z2	piano 1	50	42,8	55	51,4	50,7	42,9	51,4	0,7
Ric 12A	Z5	p. terra	65	40,2	70	67,9	67,9	40,6	67,9	0,0
Ric 12B	Z5	p. terra	65	37,6	70	67,9	67,9	38,8	67,9	0,0
Ric 13	Z5	p. terra	65	39,5	70	67,9	67,9	40,1	67,9	0,0
Ric 13	Z5	piano 1	65	42,3	70	67,9	67,9	42,8	67,9	0,0
Ric 14A	Z5	p. terra	65	58,2	70	68,3	67,9	59,1	68,4	0,5
Ric 14B	Z5	p. terra	65	46,8	70	67,9	67,9	53,0	68,0	0,1
Ric 15	Z6	p. terra	65	34,8	70	50,8	50,7	35,6	50,8	-
Ric 16A	Z4	p. terra	60	40,4	65	67,9	67,9	40,9	67,9	0,0
Ric 16A	Z4	piano 1	60	41,5	65	67,9	67,9	42,0	67,9	0,0
Ric 16B	Z4	p. terra	60	43,4	65	67,9	67,9	43,6	67,9	0,0
Ric 16B	Z4	piano 1	60	44,5	65	67,9	67,9	44,7	67,9	0,0
Ric 17A	Z4	p. terra	60	37,1	65	67,9	67,9	37,5	67,9	0,0
Ric 17A	Z4	piano 1	60	38,2	65	67,9	67,9	38,7	67,9	0,0
Ric 17B	Z4	p. terra	60	36,1	65	67,9	67,9	36,7	67,9	0,0
Ric 17B	Z4	piano 1	60	37,3	65	67,9	67,9	37,8	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	p. terra	60	32,0	65	67,9	67,9	32,4	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 1	60	32,3	65	67,9	67,9	33,3	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 2	60	34,4	65	67,9	67,9	35,8	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 3	60	35,2	65	67,9	67,9	36,5	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 4	60	35,3	65	67,9	67,9	36,6	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 5	60	36,2	65	67,9	67,9	37,3	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	p. terra	60	31,5	65	67,9	67,9	32,3	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 1	60	33,1	65	67,9	67,9	34,3	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 2	60	34,8	65	67,9	67,9	36,1	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 3	60	34,8	65	67,9	67,9	36,1	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 4	60	34,8	65	67,9	67,9	36,2	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 5	60	35,2	65	67,9	67,9	36,5	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	p. terra	60	33,7	65	67,9	67,9	34,1	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 1	60	35,4	65	67,9	67,9	36,0	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 2	60	37,9	65	67,9	67,9	38,5	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 3	60	40,3	65	67,9	67,9	40,8	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 4	60	42,5	65	67,9	67,9	42,8	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 5	60	44,6	65	67,9	67,9	44,7	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	p. terra	60	33,7	65	67,9	67,9	33,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 1	60	35,2	65	67,9	67,9	35,2	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 2	60	37,0	65	67,9	67,9	37,1	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 3	60	39,7	65	67,9	67,9	39,7	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 4	60	42,1	65	67,9	67,9	42,1	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 5	60	44,2	65	67,9	67,9	44,2	67,9	0,0
Ric 19	Z6	p. terra	65	34,2	70	67,9	67,9	35,0	67,9	-
Ric 19A	Z6	p. terra	65	52,3	70	54,6	50,7	52,3	54,6	-
Ric 20	Z6	p. terra	65	43,5	70	51,5	50,7	44,8	51,7	-
Ric 20A	Z6	p. terra	65	38,7	70	51,0	50,7	39,1	51,0	-
Ric 20B	Z6	p. terra	65	37,7	70	50,9	50,7	38,3	50,9	-
Ric 20C	Z6	p. terra	65	56,6	70	57,6	50,7	56,9	57,8	-
Ric 21	Z6	p. terra	65	58,6	70	59,3	50,7	58,6	59,3	-
Ric 21A	Z6	p. terra	65	45,0	70	51,7	50,7	45,2	51,8	-
Ric 21B	Z6	p. terra	65	11,0	70	50,7	50,7	55,8	57,0	-

DIURNO_SCENARIO DI EMERGENZA

Ricevitore	Utilizzo	Piano	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	dB
			EMISSIONE		IMMISSIONE		RESIDUO PER IMMISSIONE	DIFFERENZIALE
Ric 1	Z2	p. terra	50	45,5	55	53,2	52,4	0,8
Ric 1	Z2	piano 1	50	46,3	55	53,4	52,4	1,0
Ric 1A	Z2	p. terra	50	47,2	55	53,5	52,4	1,1
Ric 1A	Z2	piano 1	50	47,8	55	53,7	52,4	1,3
Ric 2	Z2	p. terra	50	45,3	55	53,2	52,4	0,8
Ric 2	Z2	piano 1	50	45,7	55	53,2	52,4	0,8
Ric 2A	Z2	p. terra	50	46,0	55	53,3	52,4	0,9
Ric 2A	Z2	piano 1	50	46,6	55	53,4	52,4	1,0
Ric 3	Z5	p. terra	65	48,4	70	67,9	67,9	0,0
Ric 3A	Z5	p. terra	65	47,2	70	67,9	67,9	0,0
Ric 3B	Z5	p. terra	65	45,9	70	67,9	67,9	0,0
Ric 3C	Z5	p. terra	65	57,9	70	68,3	67,9	0,4
Ric 4	Z5	p. terra	65	47,1	70	67,9	67,9	0,0
Ric 4A	Z5	p. terra	65	61,2	70	68,7	67,9	0,8
Ric 5	Z5	p. terra	65	46,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 6	Z5	p. terra	65	45,6	70	67,9	67,9	0,0
Ric 6A	Z5	p. terra	65	58,2	70	68,3	67,9	0,4
Ric 7	Z5	p. terra	65	47,9	70	67,9	67,9	0,0
Ric 7A	Z5	p. terra	65	41,5	70	67,9	67,9	0,0
Ric 7B	Z5	p. terra	65	43,6	70	67,9	67,9	0,0
Ric 8	Z5	p. terra	65	52,7	70	68,0	67,9	0,1
Ric 9A	Z4	p. terra	60	51,5	65	68,0	67,9	0,1
Ric 9B	Z4	p. terra	60	55,0	65	68,1	67,9	0,2
Ric 9C	Z4	p. terra	60	54,6	65	68,1	67,9	0,2
Ric 10	Z4	p. terra	60	49,1	65	68,0	67,9	0,1
Ric 11	Z3	p. terra	55	43,6	60	51,5	50,7	0,8
Ric 11A	Z2	p. terra	50	39,7	55	51,0	50,7	0,3
Ric 11A	Z2	piano 1	50	41,8	55	51,2	50,7	0,5
Ric 11B	Z2	p. terra	50	40,4	55	51,1	50,7	0,4
Ric 11B	Z2	piano 1	50	42,2	55	51,3	50,7	0,6
Ric 11C	Z2	p. terra	50	42,0	55	51,2	50,7	0,5
Ric 11C	Z2	piano 1	50	43,6	55	51,5	50,7	0,8
Ric 12A	Z5	p. terra	65	43,9	70	67,9	67,9	0,0
Ric 12B	Z5	p. terra	65	46,5	70	67,9	67,9	0,0
Ric 13	Z5	p. terra	65	44,1	70	67,9	67,9	0,0
Ric 13	Z5	piano 1	65	46,4	70	67,9	67,9	0,0
Ric 14A	Z5	p. terra	65	64,5	70	69,5	67,9	1,6
Ric 14B	Z5	p. terra	65	55,3	70	68,1	67,9	0,2
Ric 15	Z6	p. terra	65	39,3	70	51,0	50,7	-
Ric 16A	Z4	p. terra	60	43,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16A	Z4	piano 1	60	44,2	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16B	Z4	p. terra	60	44,3	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16B	Z4	piano 1	60	45,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17A	Z4	p. terra	60	39,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17A	Z4	piano 1	60	41,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17B	Z4	p. terra	60	39,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17B	Z4	piano 1	60	40,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	p. terra	60	34,8	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 1	60	37,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 2	60	39,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 3	60	40,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 4	60	41,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 5	60	41,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	p. terra	60	35,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 1	60	37,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 2	60	40,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 3	60	40,5	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 4	60	40,7	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 5	60	40,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	p. terra	60	36,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 1	60	38,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 2	60	41,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 3	60	43,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 4	60	44,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	piano 5	60	45,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	p. terra	60	35,1	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 1	60	36,5	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 2	60	38,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 3	60	40,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 4	60	42,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18D	Z4	piano 5	60	44,7	65	67,9	67,9	0,0
Ric 19	Z6	p. terra	65	38,3	70	67,9	67,9	-
Ric 19A	Z6	p. terra	65	52,4	70	54,6	50,7	-
Ric 20	Z6	p. terra	65	47,8	70	52,5	50,7	-
Ric 20A	Z6	p. terra	65	41,5	70	51,2	50,7	-
Ric 20B	Z6	p. terra	65	40,4	70	51,1	50,7	-
Ric 20C	Z6	p. terra	65	56,7	70	57,7	50,7	-
Ric 21	Z6	p. terra	65	58,7	70	59,3	50,7	-
Ric 21A	Z6	p. terra	65	49,2	70	53,0	50,7	-
Ric 21B	Z6	p. terra	65	11,0	70	50,7	50,7	-

NOTTURNO_SCENARIO DI EMERGENZA

Ricevitore	Utilizzo	Piano	Lim (22-6) dB(A)	L(22-6) dB(A)	Lim (22-6) dB(A)	L(22-6) dB(A)	L(22-6) dB(A)	dB
			EMISSIONE		IMMISSIONE		RESIDUO PER IMMISSIONE	DIFFERENZIALE
Ric 1	Z2	p. terra	40	45,5	45	50,1	48,2	1,9
Ric 1	Z2	piano 1	40	46,3	45	50,4	48,2	2,2
Ric 1A	Z2	p. terra	40	47,2	45	50,7	48,2	2,5
Ric 1A	Z2	piano 1	40	47,8	45	51,0	48,2	2,8
Ric 2	Z2	p. terra	40	45,3	45	50,0	48,2	1,8
Ric 2	Z2	piano 1	40	45,7	45	50,1	48,2	1,9
Ric 2A	Z2	p. terra	40	46,0	45	50,2	48,2	2,0
Ric 2A	Z2	piano 1	40	46,6	45	50,5	48,2	2,3
Ric 3	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 3A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 3B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 3C	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 4	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 4A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 5	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 6	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 6A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 7	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 7A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 7B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 8	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 9A	Z4	p. terra	50	N/A	55	N/A	67,9	N/A
Ric 9B	Z4	p. terra	50	N/A	55	N/A	67,9	N/A
Ric 9C	Z4	p. terra	50	N/A	55	N/A	67,9	N/A
Ric 10	Z4	p. terra	50	49,1	55	62,5	62,3	0,2
Ric 11	Z3	p. terra	45	43,3	50	51,9	51,2	0,7
Ric 11A	Z2	p. terra	40	39,6	45	51,5	51,2	0,3
Ric 11A	Z2	piano 1	40	41,6	45	51,7	51,2	0,5
Ric 11B	Z2	p. terra	40	40,3	45	51,5	51,2	0,3
Ric 11B	Z2	piano 1	40	42,1	45	51,7	51,2	0,5
Ric 11C	Z2	p. terra	40	41,9	45	51,7	51,2	0,5
Ric 11C	Z2	piano 1	40	43,6	45	51,9	51,2	0,7
Ric 12A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 12B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 13	Z5	p. terra	55	44,0	60	62,4	62,3	0,1
Ric 13	Z5	piano 1	55	46,4	60	62,4	62,3	0,1
Ric 14A	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 14B	Z5	p. terra	55	N/A	60	N/A	67,9	N/A
Ric 15	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 16A	Z4	p. terra	50	42,9	55	62,3	62,3	0,0
Ric 16A	Z4	piano 1	50	44,1	55	62,4	62,3	0,1
Ric 16B	Z4	p. terra	50	44,3	55	62,4	62,3	0,1
Ric 16B	Z4	piano 1	50	45,4	55	62,4	62,3	0,1
Ric 17A	Z4	p. terra	50	39,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 17A	Z4	piano 1	50	41,1	55	62,3	62,3	0,0
Ric 17B	Z4	p. terra	50	39,0	55	62,3	62,3	0,0
Ric 17B	Z4	piano 1	50	40,3	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	p. terra	50	34,8	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 1	50	37,1	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 2	50	39,7	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 3	50	40,8	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 4	50	40,9	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18A	Z4	piano 5	50	41,5	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	p. terra	50	35,3	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 1	50	37,9	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 2	50	40,0	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 3	50	40,4	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 4	50	40,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18B	Z4	piano 5	50	40,8	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	p. terra	50	36,1	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 1	50	38,3	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 2	50	40,9	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 3	50	42,9	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18C	Z4	piano 4	50	44,3	55	62,4	62,3	0,1
Ric 18C	Z4	piano 5	50	45,9	55	62,4	62,3	0,1
Ric 18D	Z4	p. terra	50	35,1	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 1	50	36,5	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 2	50	38,0	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 3	50	40,4	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 4	50	42,6	55	62,3	62,3	0,0
Ric 18D	Z4	piano 5	50	44,7	55	62,4	62,3	0,1
Ric 19	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	67,9	N/A
Ric 19A	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 20	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 20A	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 20B	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 20C	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 21	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 21A	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A
Ric 21B	Z6	p. terra	60	N/A	65	N/A	50,7	N/A

SCENARIO DI CANTIERE

Ricevitore	Utilizzo	Piano	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	Lim (6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	L(6-22) dB(A)	
			EMISSIONE		IMMISSIONE		RESIDUO PER IMMISSIONE	DIFFERENZA
Ric 1	Z2	p. terra	50	22,7	55	52,4	52,4	0,0
Ric 1	Z2	piano 1	50	23,9	55	52,4	52,4	0,0
Ric 1A	Z2	p. terra	50	22,9	55	52,4	52,4	0,0
Ric 1A	Z2	piano 1	50	24,0	55	52,4	52,4	0,0
Ric 2	Z2	p. terra	50	23,0	55	52,4	52,4	0,0
Ric 2	Z2	piano 1	50	24,4	55	52,4	52,4	0,0
Ric 2A	Z2	p. terra	50	22,5	55	52,4	52,4	0,0
Ric 2A	Z2	piano 1	50	24,8	55	52,4	52,4	0,0
Ric 3	Z5	p. terra	65	49,7	70	68,0	67,9	0,1
Ric 3A	Z5	p. terra	65	53,6	70	68,1	67,9	0,2
Ric 3B	Z5	p. terra	65	52,9	70	68,0	67,9	0,1
Ric 3C	Z5	p. terra	65	43,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 4	Z5	p. terra	65	46,2	70	67,9	67,9	0,0
Ric 4A	Z5	p. terra	65	44,5	70	67,9	67,9	0,0
Ric 5	Z5	p. terra	65	43,3	70	67,9	67,9	0,0
Ric 6	Z5	p. terra	65	40,8	70	67,9	67,9	0,0
Ric 6A	Z5	p. terra	65	35,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 7	Z5	p. terra	65	58,7	70	68,4	67,9	0,5
Ric 7A	Z5	p. terra	65	55,8	70	68,2	67,9	0,3
Ric 7B	Z5	p. terra	65	47,5	70	67,9	67,9	0,0
Ric 8	Z5	p. terra	65	52,3	70	68,0	67,9	0,1
Ric 9A	Z4	p. terra	60	33,0	65	67,9	67,9	0,0
Ric 9B	Z4	p. terra	60	52,0	65	68,0	67,9	0,1
Ric 9C	Z4	p. terra	60	53,6	65	68,1	67,9	0,2
Ric 10	Z4	p. terra	60	50,3	65	68,0	67,9	0,1
Ric 11	Z3	p. terra	55	46,3	60	52,0	50,7	1,3
Ric 11A	Z2	p. terra	50	35,1	55	50,8	50,7	0,1
Ric 11A	Z2	piano 1	50	38,7	55	51,0	50,7	0,3
Ric 11B	Z2	p. terra	50	32,5	55	50,8	50,7	0,1
Ric 11B	Z2	piano 1	50	33,6	55	50,8	50,7	0,1
Ric 11C	Z2	p. terra	50	32,4	55	50,8	50,7	0,1
Ric 11C	Z2	piano 1	50	33,4	55	50,8	50,7	0,1
Ric 12A	Z5	p. terra	65	45,6	70	67,9	67,9	0,0
Ric 12B	Z5	p. terra	65	30,1	70	67,9	67,9	0,0
Ric 13	Z5	p. terra	65	31,3	70	67,9	67,9	0,0
Ric 13	Z5	piano 1	65	33,0	70	67,9	67,9	0,0
Ric 14A	Z5	p. terra	65	40,6	70	67,9	67,9	0,0
Ric 14B	Z5	p. terra	65	38,7	70	67,9	67,9	0,0
Ric 15	Z6	p. terra	65	40,2	70	51,1	50,7	-
Ric 16A	Z4	p. terra	60	37,4	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16A	Z4	piano 1	60	38,2	65	67,9	67,9	0,0
Ric 16B	Z4	p. terra	60	48,7	65	68,0	67,9	0,1
Ric 16B	Z4	piano 1	60	49,4	65	68,0	67,9	0,1
Ric 17A	Z4	p. terra	60	41,5	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17A	Z4	piano 1	60	42,3	65	67,9	67,9	0,0
Ric 17B	Z4	p. terra	60	63,5	65	69,2	67,9	1,3

Ric 17B	Z4	piano 1	60	63,7	65	69,3	67,9	1,4
Ric 18A	Z4	p. terra	60	51,9	65	68,0	67,9	0,1
Ric 18A	Z4	piano 1	60	52,2	65	68,0	67,9	0,1
Ric 18A	Z4	piano 2	60	52,2	65	68,0	67,9	0,1
Ric 18A	Z4	piano 3	60	45,8	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 4	60	45,7	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18A	Z4	piano 5	60	45,7	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	p. terra	60	38,9	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 1	60	40,3	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 2	60	39,8	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 3	60	40,3	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 4	60	40,5	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18B	Z4	piano 5	60	40,6	65	67,9	67,9	0,0
Ric 18C	Z4	p. terra	60	65,9	65	70,0	67,9	2,1
Ric 18C	Z4	piano 1	60	66,1	65	70,1	67,9	2,2
Ric 18C	Z4	piano 2	60	65,4	65	69,8	67,9	1,9
Ric 18C	Z4	piano 3	60	65,2	65	69,8	67,9	1,9
Ric 18C	Z4	piano 4	60	64,9	65	69,7	67,9	1,8
Ric 18C	Z4	piano 5	60	64,6	65	69,6	67,9	1,7
Ric 18D	Z4	p. terra	60	63,3	65	69,2	67,9	1,3
Ric 18D	Z4	piano 1	60	63,5	65	69,2	67,9	1,3
Ric 18D	Z4	piano 2	60	63,4	65	69,2	67,9	1,3
Ric 18D	Z4	piano 3	60	63,3	65	69,2	67,9	1,3
Ric 18D	Z4	piano 4	60	63,1	65	69,1	67,9	1,2
Ric 18D	Z4	piano 5	60	62,8	65	69,1	67,9	1,2
Ric 19	Z6	p. terra	65	66,7	70	70,4	67,9	-
Ric 19A	Z6	p. terra	65	32,5	70	50,8	50,7	-
Ric 20	Z6	p. terra	65	30,1	70	50,7	50,7	-
Ric 20A	Z6	p. terra	65	32,6	70	50,8	50,7	-
Ric 20B	Z6	p. terra	65	35,1	70	50,8	50,7	-
Ric 20C	Z6	p. terra	65	25,9	70	50,7	50,7	-
Ric 21	Z6	p. terra	65	25,9	70	50,7	50,7	-
Ric 21A	Z6	p. terra	65	32,1	70	50,8	50,7	-
Ric 21B	Z6	p. terra	65	17,2	70	50,7	50,7	-